

PANNEAUX SANDWICH METAL-COMPOSITE: NOUVELLES TECHNIQUES DE SOUDAGE

RECHERCHE EN COLLABORATION AVEC L'INSTITUT BELGE DE LA SOUDURE

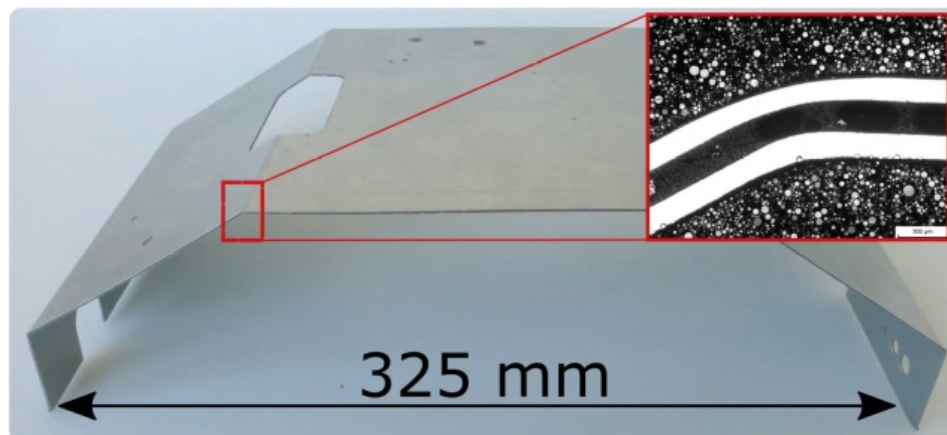
Les panneaux sandwich en métal-composite sont composés de deux fines tôles de métal massives entre lesquelles est collé un plastique (p.ex. polyéthylène) sous haute pression. Les tôles de métal forment ainsi avec le plastique un genre de sandwich. On parle donc parfois de panneaux sandwich en métal. Différents types de métal sont utilisés pour cela; principalement de l'aluminium, mais aussi de l'acier inoxydable, de l'acier laqué, du laiton, du titane, etc. En cas d'intérêt industriel suffisant, l'Institut Belge de la Soudure (IBS) compte lancer un projet de recherche axé sur la pratique sur l'assemblage de ces panneaux sandwich.

Koen Faes et Ilse Dobbelaere, Institut Belge de la Soudure

La surface des panneaux sandwich en aluminium est extrêmement lisse, exempte de corrosion, et a un faible coefficient de dilatation. Les robustes panneaux sandwich en aluminium marient ces propriétés avec une excellente aptitude à l'impression à l'encre. Ils sont ainsi idéaux pour des applications élégantes comme des bornes publicitaires, la construction de stands, des panneaux publicitaires et des présentoirs.

PANNEAUX EN ALUMINIUM-COMPOSITE

Les panneaux en aluminium-composite ont de nombreux avantages par rapport à d'autres matériaux. Grâce à l'utilisation d'aluminium et de plastique, ils sont légers et rigides. Vu que les panneaux sandwich en aluminium peuvent être usinés facilement et économiquement avec des outils simples, le matériau offre une énorme liberté de forme. Autre atout: les panneaux ont un effet coupe-feu ou sont parfois même résistants au feu. Ils sont, enfin, durables, car ils sont entièrement recyclables.



Boîtier d'une machine

Applications

Les panneaux en aluminium-composite peuvent être utilisés pour les applications les plus diverses. Dans la construction, ils sont souvent utilisés comme revêtement de façade, mais ils peuvent p.ex. aussi servir de protection de machine ou de toits. Les panneaux muraux en aluminium-composite sont employés pour une finition d'intérieur ou un revêtement de façade lisse. Ils sont légers, extrêmement rigides et complètement lisses. Le confort acoustique, la grande résistance aux intempéries, la qualité thermique et la résistance au feu en font un produit convoité dans la construction.

PANNEAUX EN ACIER-COMPOSITE

Les panneaux sandwich en métal-composite jouent un rôle de plus en plus important pour la conception légère et la réduction du bruit et des vibrations dans le secteur du transport. Pour atteindre les objectifs UE en matière d'émissions, les concepts légers économiques jouent un rôle majeur dans l'industrie du transport et automobile. Les concepteurs, fabricants et fournisseurs utilisent p.ex. des panneaux en acier-composite, plus légers que les composants en acier monolithiques et moins chers que ceux en aluminium. L'utilisation de ces

matériaux permet de réaliser un gain de poids de 10% pour une carrosserie, en conservant l'infrastructure de production.

DEFIS

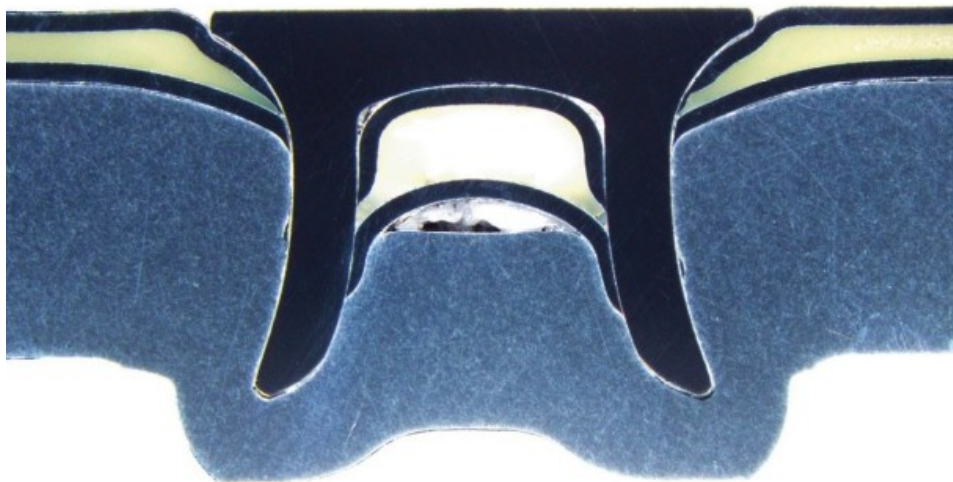
L'utilisation de ces panneaux pose toutefois des défis au niveau de la technologie d'assemblage. La première exigence pour l'utilisation de tels composants hybrides est la disponibilité de techniques d'assemblage adéquates. Différentes combinaisons de matériaux et d'épaisseurs rendent l'assemblage robuste de ces matériaux de plus en plus complexe.

Techniques d'assemblage

En raison de la couche intermédiaire (p.ex. polymère), la mise en œuvre de ces matériaux hybrides est cependant difficile à de nombreux points de vue et de nouvelles approches s'imposent. Une des techniques d'assemblage les plus utilisées pour les panneaux est le soudage par points par résistance. La couche intermédiaire constitue d'une part une barrière à isolation électrique, rendant le soudage par résistance impossible. La différence entre les propriétés mécaniques de la couche de composite et de la surface



Plafond en panneaux en aluminium-composite pour notamment l'isolation acoustique



Coupe transversale d'un assemblage riveté d'un panneau sandwich en métal-composite

en métal est d'autre part importante, ce qui génère d'autres restrictions pour les techniques d'usinage. Il y a eu récemment des développements pour un certain nombre de procédés d'assemblage alternatifs. De nouvelles techniques hybrides ont été développées. Les possibilités et les limites de ces techniques d'assemblage doivent toutefois être connues pour permettre aux entreprises d'utiliser ces procédés pour la fabrication de composants multimatériaux.

PARTICIPEZ A LA RECHERCHE COLLECTIVE!

En cas d'intérêt industriel suffisant, l'IBS compte lancer un projet de recherche axé sur la pratique sur l'assemblage de ces panneaux sandwich. Ici, différentes techniques d'assemblage hybrides seront développées et testées sur différents matériaux. Le projet mettra l'accent sur quatre techniques d'assemblage: clinchage, rivetage, soudage par résistance et soudage par points par friction.

Pour faire en sorte que les panneaux sandwich puissent être assemblés avec ces techniques, le noyau en plastique doit être déplacé localement. Dans le projet prévu, deux concepts seront étudiés pour refouler le noyau. Le premier est le développement d'une technique d'assemblage hybride, plus précisément une combinaison de soudage par ultrasons et de clinchage ou soudage par résistance. Pour ce concept, on intégrera une sonotrode pour générer les vibrations ultrasonores dans les outils d'assemblage. Sous l'effet des vibrations ultrasonores, le noyau en plastique du panneau sandwich sera déplacé et les tôles pourront être assemblées. Un deuxième concept utilisera aussi des vibrations ultrasonores pour déplacer le noyau en plastique, mais comme étape préalable. Ensuite, les tôles traitées seront assemblées par rivetage autopoisonnant ou soudage par points par friction. Des cas industriels seront également développés pour démontrer le potentiel des nouveaux procédés. □

Ici, l'apport de l'industrie est nécessaire. Les entreprises souhaitant participer à ce projet de recherche peuvent contacter l'Institut Belge de la Soudure.

Contact: **Koen Faes** – E-mail: koen.faes@bil-ibs.be

PROJETS APPROUVES RECEMMENT A L'INSTITUT BELGE DE LA SOUDURE

SOUNDWELD: Contrôle de qualité des soudures par émission acoustique

L'Institut Belge de la Soudure a également reçu l'approbation pour toute une série de nouveaux projets de recherche, soutenus par l'Agentschap voor Innoveren en Ondernemen (VIAIO). Un de ces projets spécifiques est le contrôle de qualité des soudures par émission acoustique.

Examen non destructif

L'émission acoustique est déjà utilisée comme méthode de test non destructive pour le contrôle de constructions techniques comme

des canalisations, des vannes ou des réservoirs de stockage. On mesure ici les sons produits par les machines et processus, afin de pouvoir réagir en cas de changements. Ce projet étudiera les possibilités pour l'utilisation de l'émission acoustique comme technique d'examen non destructive pour les soudures. Etant donné que l'émission acoustique utilise les sons produits par le processus de soudage même, cela signifie qu'il s'agit d'une méthode de test 'en temps réel'. Par conséquent, on peut intervenir plus rapidement dans le processus de soudage pour éviter les erreurs de soudage éventuelles.

tantes économies grâce à la réduction du nombre de tests, une optimisation plus rapide des paramètres de soudage et un sérieux gain de temps.

Objectif du projet

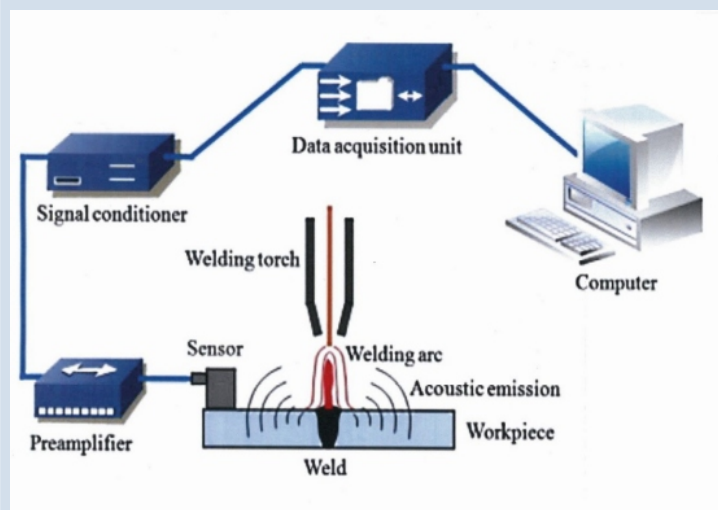
Grâce à cette technique, il devrait être possible de repérer les défauts dans les soudures, mais aussi d'estimer l'ampleur de ces défauts. Dans le cas de certains procédés (comme le soudage par points), il serait même possible de déterminer la résistance de l'assemblage.

Intéressé?

Ce projet débutera le 1er mars 2018. Les entreprises intéressées par ce projet peuvent toujours rejoindre le groupe d'utilisateurs. Ce groupe codirigera le projet – choix des matériaux, des procédés, des pièces de démonstration – mais pourra également apporter des études de cas.

Toutes les entreprises faisant partie du groupe d'utilisateurs auront accès aux rapports et aux résultats de la recherche. L'Agentschap voor Innoveren en Ondernemen (VIAIO) accorde beaucoup d'importance à l'implication directe d'entreprises flamandes dans ces projets de recherche.

Outre les entreprises ayant déjà rejoint le groupe d'utilisateurs, les entreprises intéressées peuvent donc toujours le rejoindre pour suivre (activement) ces projets et apporter des cas via www.bil-ibs.be ou info@bil-ibs.be.



Représentation schématique de la technique de l'émission acoustique pour le contrôle en temps réel du processus de soudage

Gain de temps

La plupart des tests destructifs et non destructifs pour évaluer la qualité de soudage ne sont exécutés sur la construction qu'après tous les travaux de soudage. En obtenant un de ces résultats de test pendant le soudage ou juste après, on peut intervenir nettement plus vite. Cela peut bien sûr générer d'import-

CORONA: Post-traitement de l'acier inoxydable après le soudage



L'acier inoxydable (304L, 316L, ...) est bien entendu beaucoup utilisé dans l'industrie chimique, étant donné la bonne résistance à la corrosion. Nous savons hélas que, lors du soudage de ces métaux, la résistance à la corrosion diminue sensiblement près des soudures; ces zones deviennent ainsi des points faibles.

Produits chimiques agressifs

Pour restaurer la résistance à la corrosion, un post-traitement s'impose. Jusqu'ici, on utilisait pour cela le décapage avec des produits chimiques agressifs (par exemple, l'acide hydrofluorique HF, ou l'acide nitrique HNO₃). Cela implique toutefois de nombreux risques pour la sécurité, la santé et l'environnement.

A l'heure actuelle, beaucoup d'entreprises passent donc (ou souhaitent passer) à des alternatives.

De plus en plus de techniques de post-traitement écologiques sont disponibles, mais leurs performances ne sont pas suffisamment connues.

Techniques de post-traitement alternatives

Pour aider les entreprises à faire le bon choix parmi ces techniques disponibles, une étude sera réalisée dans ce projet spécifique sur l'effet à long terme sur la résistance à la corrosion de l'acier inoxydable de ces techniques alternatives par rapport aux produits de décapage classiques.

Intéressé?

Les entreprises du groupe-cible pour ce projet, qui débutera le 1er mars 2018, consistent principalement en entreprises d'installation procédant au soudage et au post-traitement d'acier inoxydable, outre les entreprises chimiques utilisant les installations et posant les exigences aux entreprises d'installation.

Plus d'informations sur www.bil-ibs.be
ou via info@bil-ibs.be.

Couleurs de recuit sur de l'acier inoxydable 316

FLOWCURVE: Standardization of flow curve determination for joining by forming

Différentes techniques sont disponibles pour assembler des métaux au moyen de déformation plastique. Ces techniques sont surtout utilisées pour les métaux avec une résistance spécifique très élevée, pour lesquels les méthodes d'assemblage (thermiques) traditionnelles ne sont plus utilisables.

Absence de directives

Pour éviter que de grandes séries de tests soient nécessaires pour déterminer les paramètres d'assemblage exacts pour ces procédés d'assemblage par déformation, on essaie de définir les conditions les plus adéquates avec des simulations numériques. Pour l'assemblage par déformation plastique, il n'y a hélas pas encore de directives pour définir comment le comportement de renfort d'allongement de différents métaux doit être déterminé, en guise de soutien des simulations pour l'assemblage par déformation plastique.

Objectif du projet

L'objectif est de mettre sur pied une directive, qui constituera aussi une base pour la standardisation dans un contexte européen. Dans le

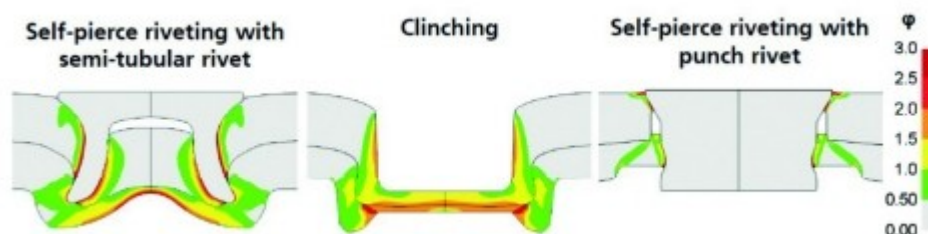
cadre du projet, cette directive sera appliquée pour un certain nombre d'études de cas.

Intéressé?

Pour ce projet, qui débutera aussi le 1er mars 2018, les producteurs de produits et structures métalliques à fine paroi, les entreprises d'assemblage, les bureaux de conception et d'études, les sous-traitants de techniques d'assemblage mécaniques sont toujours les bienvenus pour rejoindre le groupe d'utilisateurs.

En participant au groupe d'utilisateurs, les entreprises apprendront à mieux connaître ces procédés de déformation plastique ainsi que l'approche pour les simulations numériques. Elles pourront également apporter des études de cas pour lesquelles les directives développées seront appliquées.

Plus d'informations sur www.bil-ibs.be ou via info@bil-ibs.be.



Différentes techniques d'assemblage par déformation: rivetage autopoinçonnant et clinchage