

LES ACIERS A HAUTE RESISTANCE EXIGENT DE NOUVELLES TECHNIQUES D'ASSEMBLAGE

L'IBS ENTAME UN NOUVEAU PROJET SUR LES TECHNIQUES D'ASSEMBLAGE MECANIQUE



CLINCHAGE (EMBOUITISSAGE)

Le clinchage est une technique d'assemblage de tôles qui peut être une excellente alternative au soudage par points. Les tôles subissent localement une déformation plastique formant ainsi un point de connexion. Aucun élément additionnel n'est utilisé. Lors du clinchage, la connexion se fait à l'aide de simples outils: un poinçon et une matrice. Cette technique a des avantages par rapport au soudage par points tels que faible coût de durée de vie, peu de préparation, sûr et écologique, bonnes propriétés mécaniques, reproductibilité, ... Les principales applications du clinchage se retrouvent dans l'industrie automobile, les systèmes d'air conditionné et de refroidissement, les appareils ménagers (machines à laver, frigos). Cette technique d'assemblage est principalement utilisée pour des constructions légères dans lesquelles on retrouve des combinaisons de matériaux comme l'aluminium-acier. La possibilité d'utilisation dépend surtout de la déformabilité des matériaux. Les matériaux appropriés sont, entre autres, l'aluminium, les aciers déformables à froid, les aciers doux et inoxydables, le cuivre, le bronze, ... Les épaisseurs des matériaux peuvent aller jusqu'à 6 mm.

RIVETS AUTOPOINÇONNEURS

Les pièces à assembler ne doivent pas être percées au préalable. Les rivets pénètrent d'eux-mêmes dans les pièces à assembler. Cependant, cette technique nécessite l'accès aux deux

Les assemblages non thermiques de tôles sont appliqués dans quasi toutes les branches de l'industrie. A côté du collage, l'assemblage par déformation – ou assemblage mécanique – gagne du terrain, surtout pour les matériaux dissemblables. Les aciers modernes à haute résistance qui doivent leurs propriétés mécaniques à des traitements thermiques spéciaux, ne peuvent plus être soudés de façon traditionnelle. De nouvelles techniques d'assemblage qui influencent peu ou pas les propriétés du matériau, doivent être utilisées. Les techniques d'assemblage mécanique sont très appropriées et ont, de plus, de nombreux avantages justifiant leur utilisation.

Dr ir. Koen Faes, Institut Belge de la Soudure & Ing. Nelis Vandermeiren, IWE, Institut Belge de la Soudure

faces de l'assemblage. Un rivet tubulaire transperce la première tôle supérieure (sans préforage) et s'accroche à la tôle inférieure. Par rapport au rivetage à poinçon, cette technique utilise une matrice avec une alvéole. La forme cylindrique de la matrice assure l'élargissement par écrasement du rivet créant ainsi un assemblage mécanique. Le rivet doit posséder des propriétés spéciales: une résistance et une dureté suffisamment élevées sont requises afin de pouvoir percer les pièces.

NOUVEAU PROJET DE RECHERCHE

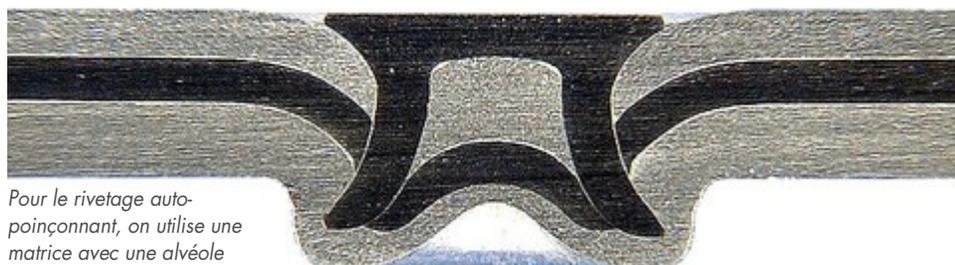
Avec l'appui de l'Agence pour l'Innovation par la Science et la Technologie (IWT), l'Institut Belge de la Soudure a initié un projet, en collaboration avec l'EFB (Europäische Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung), l'Institute of Solid Mechanics (TU Dresden), le Fraunhofer Institute for Machine Tools and Forming Technology (IWU) et la KU Leuven (Campus Gent), sur l'assemblage mécanique des matériaux légers. Les matériaux légers avancés tels que les alliages d'aluminium et de magnésium à haute résistance sont utilisés dans un éventail sans cesse croissant d'applications dans le secteur du transport, dans la construction de machines et d'appareils, et dans des produits métalliques. Contrairement à l'acier, le soudage thermique de ces matériaux est problématique, étant donné que la résistance statique et la résistance à la fatigue des assemblages ainsi que du matériau de base sont attaquées. Des techniques d'assemblage plus adaptées avec un faible

apport de chaleur sont donc nécessaires pour assembler ces matériaux de façon qualitative. Dans cette recherche, l'accent est mis sur l'application du clinchage et du rivetage autopoinçonnant pour ces matériaux légers à haute résistance.

Le principal problème dans cette optique est que ces matériaux possèdent une ductilité limitée, tandis que ces processus provoquent localement de très grands étirements plastiques. De surcroît, l'assemblage de ces matériaux s'accompagne d'ordinaire de déchirures qui sont introduites pendant le processus d'assemblage. Pour l'assemblage mécanique de ces matériaux légers à haute résistance, des recherches complexes sur la mécanique de fracture sont nécessaires pour étudier le comportement à la fracture, consécutif à leur ductilité limitée. Plus précisément, l'influence des déchirures introduites pendant le processus d'assemblage sur les propriétés finales de l'assemblage doit être étudiée.

D'habitude, ceci n'est possible que dans les grandes entreprises. Ceci implique que ces matériaux et techniques d'assemblage sont souvent inaccessibles aux entreprises et en particulier aux PME. Une augmentation de l'utilisation de ces alliages et processus est possible, si l'on peut montrer que l'assemblage de ces matériaux à d'autres matériaux ou composants est réalisable via le clinchage ou le rivetage autopoinçonnant, à condition que les exigences indispensables relatives à la résistance, à la résistance à la fatigue ou à d'autres aspects peuvent être atteintes. L'objectif technique de ce projet est la rédaction de directives sur la façon d'éviter les déchirures ou sur les déchirures (taille, nombre, orientation, ...) qui sont acceptables en relation avec les propriétés d'assemblage souhaitées.

Ce faisant, le champ d'application de l'assemblage mécanique peut être étendu vers les matériaux légers à haute résistance, parce qu'il est possible de les assembler de façon plus efficace avec d'autres matériaux et composants. □



Pour le rivetage autopoinçonnant, on utilise une matrice avec une alvéole