

DÉCOUPE PAR JET D'EAU

ACIER, VERRE, BOIS, PLASTIQUES: UN SEUL PROCÉDÉ POUR TOUS LES MATÉRIAUX.

La découpe par jet d'eau est un procédé de tronçonnage ou de coupe à froid. Il réunit les avantages du laser – la précision – à ceux de l'eau: la découpe par jet d'eau est thermiquement neutre. La découpe par jet d'eau ne cesse de gagner du terrain face à la découpe laser en Suisse et en Allemagne.

La découpe par jet d'eau n'occasionne aucune tension thermique au sein du matériau qui conserve ainsi toute son homogénéité de structure et sa résistance. On n'assiste à aucune rigidification, à aucun retrait, à aucun écoulement de scories ainsi qu'à aucune fusion ou production nocive de gaz.

Les têtes de coupe à buses focalisables sont intégrées dans tous les procédés à une machine de guidage (robots, portique 2D ou 3D). Les axes à commande numérique CND autorisent un processus de coupe en 2D, 2.5D ou 3D. Ce procédé permet de couper sans aucune sollicitation pratiquement tous les matériaux, qu'il s'agisse de matériaux durs comme l'acier ou le verre ou de matériaux moelleux et particulièrement délicats comme les étoffes ainsi que les textiles.

La découpe par jet d'eau repose sur trois principes: le principe à jet d'eau pure WJ, le principe à jet d'eau chargée d'abrasif AW et le principe à jet d'eau en suspension, qui se trouve encore en phase de développement.



DÉCOUPE PAR JET D'EAU PURE.

Lors de la découpe par jet d'eau pure „WJ“, des matériaux sont découpés à près de trois fois la vitesse du son par un jet d'eau d'environ 0,1 mm de diamètre (vitesse d'avance atteignant 200 m/min). Ce processus s'applique idéalement aux textiles, élastomères, matières fibreuses, produits alimentaires, papier, carton, cuir, thermoplastes ou aliments.

L'eau est portée à une pression de 1000 bars - 6000 bars (la valeur par défaut étant d'env. 3800 bars). Après avoir traversé une vanne à aiguille haute pression, l'eau parvient dans un tube de collimation d'une longueur d'environ 200 mm et d'un diamètre d'environ 3 mm (parcours de stabilisation).

L'eau est ensuite pressurisée et accélérée au travers d'une buse à écran réducteur ou buse à eau. La vitesse du jet varie en fonction de la géométrie et de la pression. Compte tenu du faible diamètre de la buse, on assiste localement à une très forte densité d'énergie qui reste constante sur un parcours relativement long dans le sens du jet d'eau et assure une découpe propre et précise lors du contact avec le matériau.

DÉCOUPE PAR JET D'EAU CHARGÉE D'ABRASIF

La découpe par jet d'eau chargée d'abrasif permet l'usinage de matériaux durs et compacts comme les métaux (ainsi que l'acier), pierre dure, verre (ainsi que verre blindé) et céramique.

Avant que le jet d'eau focalisé n'atteigne le matériau, on ajoute dans la chambre de mélange un agent de découpe de très faible granulation (agent abrasif) dans le dosage requis, ce qui provoque une micro-érosion. L'eau sert d'accélérateur pour les particules abrasives et entre en contact avec le matériau avec une vitesse d'impact d'environ 800 m/s qui subit alors une érosion de haute précision.

La découpe par jet d'eau chargée d'abrasif est identique

à la découpe par jet d'eau pure jusqu'à la production du jet d'eau. La différence réside dans le fait que le jet d'eau pure n'est plus directement utilisé pour la découpe mais sert de support au grenailage exercé par l'abrasif.

Le jet d'eau pure traverse une chambre de mélange où l'on dispose l'abrasif. Le tube de focalisation, dans lequel les grains abrasifs sont accélérés par le jet d'eau et calibrés à une granulation donnée, se trouve à la sortie de la chambre de mélange.

À la sortie du tube de focalisation, le jet d'eau chargée d'abrasif est expulsé par une forte pression. Les grains d'abrasifs assurent l'érosion de cristaux entiers et découpent ainsi des matériaux durs tels que l'acier et le verre.

DÉCOUPE PAR JET D'EAU À SUSPENSION

Lors de la découpe par jet d'eau en suspension ou de découpe par jet d'eau chargée d'abrasif en suspension, un mélange préexistant de grains abrasifs et d'eau est expulsé à haute pression par une buse de coupe.

L'agent abrasif n'est pas ajouté au niveau de la buse mais est pressurisé par une expulsion d'air. Un mélange eau-grains d'abrasif (en suspension) est ainsi expulsé sous haute pression par la buse de coupe.

Il est ainsi possible d'atteindre des capacités de coupe supérieures et de procéder à la découpe de matériaux de plus fortes épaisseurs et de pratiquement tous les matériaux existants. Le lancement et l'arrêt du processus de coupe est toutefois soumis à un certain effet retard, car il n'est pas possible d'activer et désactiver l'apport d'abrasif comme dans une découpe par injection, ce qui représente un inconvénient lorsqu'il faut réaliser une découpe d'une extrême précision.

L'usure des vannes et des buses est nettement supérieure et les pressions atteintes sont mineures. Ce principe est donc peu utilisé dans des applications industrielles.