

Nouvelles nuances d'acier pour répondre aux défis technologiques

26 avril 2019, 02:00

Le développement de nouvelles nuances d'acier exige du temps, la mise sur le marché est précédée par des années de recherche et d'essais de validation. Les centres de recherche des grandes aciéries, par exemple, le groupe Voestalpine et ses filiales de production Böhler et Uddeholm, ont développé récemment des nouvelles nuances d'acier en vue d'apporter une réponse à des défis technologiques et de répondre à des prescriptions déterminées.

Ci-après un bref aperçu :

Vanax

Pendant le salon Machineering, le producteur suédois a présenté son plus récent développement : la nuance d'acier Vanax Superclean, à ne pas confondre avec Vancron qui a fait son apparition sur le marché voici quelques années déjà. Mais il y a tout de même quelques similitudes : dans les deux cas, il s'agit de nuances d'acier obtenues avec des aciers en poudres métallurgiques durcissables nitrurées pendant la phase poudreuse. Avec pour résultat une teneur élevée en azote et des propriétés spéciales, par exemple, une dureté élevée et une résistance élevée à la corrosion. En particulier, la nuance Vanax a été développée dans l'objectif de fournir une version améliorée de la nuance AISI 440C au plan de la corrosion. Le domaine d'application est notamment la fabrication de pompes, paliers de roulement pour les navires, matrices d'extrusion, systèmes d'injection de carburant, mais également pour l'industrie de la viande, en raison des prescriptions spécifiques applicables dans le secteur des produits alimentaires.



Microstructure de la nuance d'acier Vanax, composée de carbures et nitrures dans la matrice martensite

AMPO

Le producteur autrichien Böher a développé récemment différentes poudres métalliques utilisables dans les applications de fabrication additive ('AMPO' est l'abréviation de 'Additive Manufacturing Powders'). Avec le procédé VIGA (Vacuum Induced Gas Atomisation), cette poudre d'acier ultrafine (15-45 μm) permet aux entreprises de fabriquer des composants via la technique d'impression 3D. Actuellement, cinq produits standards sont disponibles : W722, un acier maraging d'usinage à chaud contenant du cobalt, deux alliages NiCr (L625 et L718), un acier inox durcissant

par précipitation N700 (17-4 PH) et W360, également un acier d'usinage à chaud. Ces deux dernières nuances sont également disponibles sous forme d'acier laminé.

D'autre part, une nouvelle poudre d'acier a été développée : M789, ainsi que W722 un acier maraging sans cobalt à dureté élevée (jusqu'à 52 HRC) et bonne résistance à la corrosion développé pour une possible utilisation dans les secteurs de l'aéronautique et de l'automobile.



La gamme AMPO permet de fabriquer des pièces complexes en acier par impression 3D

Steel Academy

Début avril, Böhler Edelstahl a organisé un séminaire de trois jours à l'intention de ses clients, avec pour objectif d'expliquer les critères de sélection parmi les divers groupes d'acier, par exemple, acier pour usinage à froid (groupe K : jusqu'à 200°C), acier pour usinage à chaud (groupe W : plus de 200°C) et acier pour façonnage des matières plastiques (groupe M), avec quelques études de cas, pour montrer la survenance de défauts dans certains composants. En complément de la partie théorique, une visite d'entreprise a été organisée dans les différents départements de production à Kapfenberg et dans les environs. Le séminaire s'est achevé par une visite de la société Böhlerit, ex-filiale du groupe, récemment devenue un important producteur indépendant de métal dur.



Laminage à chaud et forgeage de tubes en alliage d'acier

Böhlerit

Le métal dur, typiquement utilisé pour les lames de cutter, ne cesse de gagner en importance pour d'autres applications que les outils de coupe, étant donné que pour certaines applications la dureté et la résistance à l'usure de quelques alliages d'acier se révèlent insuffisantes. Parmi les exemples : bagues de traction, soupapes d'arrêt, couteaux, poinçons, etc. Les alliages d'acier permettent d'obtenir une dureté maximale d'environ 68 HRC après trempe, mais selon les applications cette dureté n'est pas toujours suffisante.

Le métal dur permet d'obtenir une dureté dépassant 70 HRC. Le principe à la base du métal dur est un mélange de poudres de carbures de métal, par exemple, WC, TiC ou TaC dans une matrice de métal doux en cobalt (Co), nickel (Ni) ou fer (Fe). La sélection de la matrice dépend de l'application : pour les pièces qui doivent résister à la corrosion, on recommandera une matrice de nickel plutôt qu'une matrice de cobalt, étant donné que le cobalt - de même que le fer d'ailleurs - se laisse facilement corroder dans certains environnements.

En modifiant le rapport de proportion entre ces matières premières, on produit des métaux durs de qualités différentes. La compression est réalisée dans des presses hydrauliques et mécaniques. Böhlerit est équipé à Deuchendorf de la plus grande presse mécanique pour métal dur, d'une force de 650 tonnes, capable de compacter les poudres sous forme de blocs ayant quelques centimètres d'épaisseur, qui sont frittés ensuite à température élevée (méthode HIP). Il en résulte par diffusion

une consolidation de la poudre. Ensuite, les procédés d'usinage de finition, par exemple, découpe au jet d'eau sous haute pression, meulage, électroérosion, permettent de créer des formes déterminées. Contrairement à l'acier, le métal dur est moins tenace et ductile, ce qui ne signifie pas que le métal dur soit un matériau fragile.

Mais tout dépend de l'application. D'une manière générale, les pièces en métal dur sont relativement petites, par exemple, les lames de cutter, toutefois il est possible de réaliser avec succès des pièces plus grandes, par exemple, des poinçons et des composants de matrice. Le plus remarquable est que les pièces fabriquées en métal dur sont environ deux fois plus lourdes que les mêmes pièces fabriquées en acier.



Exemples de pièces en métal dur

Sirris mène actuellement un projet de recherche Cornet avec l'appui financier de VLAIO, dans l'objectif d'allonger la durée de vie des outils de coupe, d'estampage et de poinçonnage. Dans le cadre de ce projet, il s'agit de rechercher plus particulièrement quels sont les alliages d'acier utilisables avec succès pour la découpe à vitesse élevée (High Speed Impact Cutting) de matériaux solides et tenaces. Cela vous intéresse ? Prenez contact avec nous !

Sources

- www.uddeholm.com
- www.bohler-edelstahl.com
- www.boehlerit.com
- Steel Academy Handbook: Understanding Special Steel (exemplaire Sirris)

Auteurs