Extension prochaine de la norme européenne concernant la classification de la microstructure du graphite dans la fonte nodulaire

09 septembre 2016, 02:00

Kurt Beghyn

La norme actuelle concernant la classification de la microstructure du graphite dans les fontes comporte trois parties. Prochainement, une quatrième partie décrira la méthode de détermination de la nodularité de la fonte nodulaire, à l'aide d'une analyse automatique d'image.

La norme concernant la classification de la microstructure du graphite dans les fontes (EN ISO 945) comporte actuellement trois parties distinctes :

- Partie 1 : Classification du graphite par analyse visuelle
- Partie 2 : Classification du graphite par analyse d'image
- Partie 3 : Structures de matrice des fontes

Une quatrième partie est en préparation ; elle décrira la méthode d'essai pour déterminer la nodularité de la fonte nodulaire.

La partie 1 de la norme est la plus connue et la plus utilisée ; la classification de la microstructure du graphite dans les fontes s'y fait par une analyse visuelle comparative de photos de structures de référence.

On peut ainsi faire une distinction entre différents types de graphite, depuis le type I (graphite lamellaire) au type VI (graphite nodulaire). La comparaison avec des photos de référence permet également de réaliser une estimation de la taille des particules de graphite (tailles 1 à 8).

La rondeur comme paramètre

Dans le cadre de l'analyse visuelle de la forme de graphite, toutes les particules de graphite des formes V et VI sont considérées comme nodulaires.

Les techniques d'analyse automatique d'image permettent toutefois de décrire les particules de graphite à l'aide de divers paramètres, et donc de faire une distinction bien meilleure entre des particules de graphite parfaitement sphériques, et celles qui s'éloignent légèrement de cette forme idéale.

La nouvelle partie 4 de la norme ISO utilisera la rotondité (roundness) comme paramètre de classification des particules de graphite.



La rotondité est définie comme le rapport entre la surface de la particule de graphite et celle du cercle circonscrit. On obtient donc un nombre compris entre 0 et 1, et l'on compare ainsi la surface de la particule de graphite à celle d'une particule parfaitement sphérique. Toutes les particules ayant une rotondité comprise entre 0,6 et 1 sont considérées comme des particules nodulaires.

La figure ci-dessous indique la rotondité de différentes particules considérées comme 'nodulaires'.



La correspondance avec les formes de graphite de la partie 1 de la norme peut s'établir comme suit :

Forme de graphite	Forme VI	Forme V
Rotondité	0.80 – 1.0	0.60 – 0. 80

La rotondité des particules individuelles permet de définir la 'nodularité' selon la formule suivante :



Ceci veut dire que les particules de graphite de type VI sont considérées comme totalement nodulaires, tandis que celles de type V ne comptent que pour 90%. Dans cette formule, A représente à chaque fois la surface et non le nombre de particules. Les grosses particules 'pèsent' donc plus que les petites.

Se basant sur cette définition de la nodularité, la norme distingue cinq classes différentes, allant d'au moins 75% de nodularité, à au moins 95% de nodularité. Chacune de ces classes est accompagnée d'une photo de référence, permettant d'évaluer visuellement la nodularité.

Enfin, et dernier aspect apparaissant dans la norme, cette dernière indique la manière de décrire la nodularité d'une fonte lorsque la microstructure de graphite est évaluée au moyen d'une analyse d'image. Ceci doit se faire à l'aide d'un code intégrant trois données :

- La nodularité en %
- La taille de particules de graphite
- Le nombre de nodules

Si différentes tailles de particules de graphite sont présentes en quantités importantes, ces différentes tailles doivent être mentionnées ainsi que leur part (en %) si elles constituent plus de 10% de la distribution de graphite.

Source

- ECI-Meeting Schaffhausen 12.05.2016

Auteurs



Kurt Beghyn