

QUE FAIRE EN CAS DE DOMMAGES?

LES MÉTHODES D'EXAMEN LES PLUS UTILISÉES

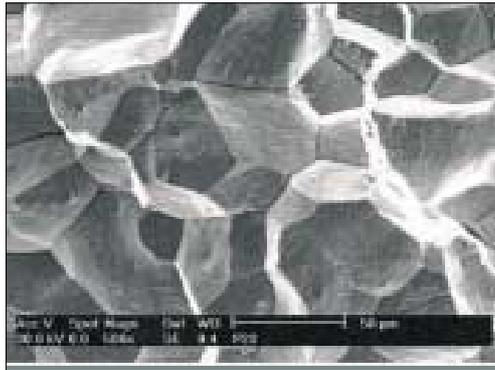
L'analyse de dommages entraîne un large éventail de recherches où une interaction positive entre le client et les ingénieurs-chercheurs est nécessaire. Bien souvent, le client ne sait pas ce qu'il faut rechercher et comment arriver à avoir une idée exacte du dommage. L'objectif de cet article est de donner un aperçu des quelques méthodes d'examen les plus utilisées lors de l'analyse d'un dommage à l'aide de la métallographie et de la fractographie.

EXAMEN VISUEL

Bien que l'examen de dommage puisse se faire avec des technologies avancées, l'étape la plus importante dans l'analyse est l'examen visuel. Plus l'examen visuel est approfondi, mieux on peut évaluer le dommage (se faire une idée de l'évolution du dommage) et estimer ce qui peut être prouvé par un examen plus approfondi. L'exploration commence par la détermination de l'endroit où le dommage a commencé et l'ordre de succession des dommages. On détermine donc par exemple l'initiation de la fissure et la distinction entre le dommage primaire et secondaire. Une fois l'endroit connu où le dommage s'est initié, on peut alors rechercher la cause. Le dommage secondaire donne une idée de l'évolution du dommage. On s'attachera ensuite aux nuances de couleurs et à la déformation engendrée. Des chercheurs non expérimentés arrivent rapidement à un 'wishful thinking'. L'expérience et de bonnes photos digitales sont nécessaires afin de déterminer clairement l'étendue du dommage.

EXAMEN DESTRUCTIF

Si nécessaire, on passe à l'examen destructif. On examine le matériau, non seulement à la surface, mais également en profondeur. On tente d'examiner si le matériau a vieilli et dans quelle mesure, si le matériau a été soumis à des températures indésirables, si les soudures ont été bien exécutées, s'il y a une rupture fragile ou ductile, quel type de corrosion apparaît, s'il y a un grossissement de grain. On examine également les anomalies sur la paroi extérieure, l'évolution de la fissure et la cause de la fissuration. L'examen métallographique optique est généralement couplé à des mesures de dureté, à des analyses 'Energy Dispersive X-ray' (EDX), à des analyses semi-quantitatives EDX, à la vérification de la géométrie et à des mesures de la ferrite. L'examen d'une rupture se fait souvent d'une façon destructive. On fait une coupe métallographique au travers de l'initiation de la fissure. On peut ainsi examiner la fissure à l'aide du microscope optique. La surface de la rupture est souvent examinée à l'aide du microscope électronique par scanning (SEM).



Vue par SEM d'une rupture intergranulaire dans du P23
(Photo: Marc Martens)

En complément, on fait parfois des essais de traction (pour déterminer la résistance à la traction) et/ou des essais de résilience (pour déterminer la ductilité, la ténacité) sur le matériau.

EXAMEN NON DESTRUCTIF

La méthode intéressante, dans le cas de END, est celle de la prise de répliques. Une réplique est l'empreinte de l'acier, après polissage de la surface. Pour l'acier au carbone, on réalise également des mesures de dureté sur la surface polie. Ces valeurs de dureté sont très fiables étant donné que les mesures ne sont pas réalisées sur une surface meulée mais sur une surface polie. L'examen à l'aide de répliques donne une image fiable de la microstructure, environ 0,2 à 0,3 mm sous la surface. Afin de pouvoir examiner le résultat par agrandissement au microscope optique en laboratoire, on fait une empreinte (réplique) à l'aide d'une feuille en plastique, humidifiée à l'acétone. Cette feuille transparente est ensuite placée, en laboratoire, dans une cloche sous vide, pour évaporation, avec une mince couche d'aluminium afin de pouvoir réfléchir la lumière du microscope optique. L'examen avec réplique est typiquement réalisé sur des charpentes en acier (après un incendie), dans des réservoirs, sur des tuyaux dans la pétrochimie, ... tout ceci par ex. durant l'arrêt de l'entreprise. Parfois, on veut savoir si, après un nettoyage, des microfissures se sont formées dans le matériau, s'il y a du fluage dans le matériau, le type de matériau, ... □



Vandevyver Andries, ing.
IBS

SOMMAIRE

SOUDEGE PAR RÉSISTANCE DE L'ALUMINIUM

p. 21

- Généralement
- Principe du soudage par points et du soudage à la molette
- Facteurs d'influence sur le soudage par points et la soudabilité
- Machine à souder
- Électrodes
- Exécution de la soudure
- Défauts de soudage et mesures à prendre pour les éviter
- Contrôle de qualité