



Détection de fissures de fatigue dans les hélices marines

La présente note d'application explique comment détecter des fissures de fatigue dans les hélices marines au moyen de l'inspection par courants de Foucault. Découvrez pourquoi ces fissures se forment et les principaux avantages d'utiliser l'inspection par courants de Foucault pour les détecter.

Causes des fissures dans les hélices marines

Les hélices utilisées dans les bateaux de toute taille et de tout type subissent de la fatigue cyclique, ce qui peut causer des fissures. Ces fissures peuvent entraîner des conséquences potentiellement graves, notamment la perte totale d'un bateau, des décès ou des retards à l'arrivée.

En conséquence, les hélices sont inspectées à l'échelle de l'industrie maritime. Elles sont fabriquées à partir de diverses matières, notamment le bronze, l'aluminium, l'acier inoxydable et l'acier non allié. Toutes ces matières sont sujettes à la fatigue cyclique.

Les fissures peuvent survenir à plusieurs emplacements sur les hélices. Dans la plupart des cas, la fissure commence aux endroits où l'effort imposé par la charge est le plus élevé en raison de la tension, comme les arêtes vives, les transitions entre les parties épaisses et les parties minces, et les zones où une réparation de soudure a



été effectuée. Le point de défaillance le plus courant sur les hélices se situe là où la pale rejoint le moyeu. Les fissures peuvent toutefois survenir partout le long de l'axe de la pale jusqu'au rayon du moyeu.

Avantages de l'inspection par courants de Foucault pour la détection des fissures de fatigue dans les hélices

L'inspection par courants de Foucault apporte de nombreux avantages dans le cadre des contrôles d'hélices, notamment :

- **Permet l'inspection sur site** – dans le cas des grands navires océaniques et d'autres bâtiments maritimes qui exigent des inspections sur place
- **Fonctionne sur divers matériaux d'hélice** – notamment le bronze, l'aluminium, l'acier inoxydable, et l'acier non allié. Lorsque les hélices ont un revêtement, l'inspection peut parfois être menée sans qu'il soit nécessaire de le retirer
- **Détecte des anomalies se trouvant légèrement sous la surface** – comme les imperfections de moulage
- **Permet l'estimation de la profondeur des anomalies** – dans certains cas
- **Peut être effectuée sous l'eau** – contrairement à de nombreuses autres méthodes de CND
- **Accélère les inspections** – lors de l'utilisation du contrôle par courants de Foucault multiéléments (ECA) pour les grandes hélices (en plus de permettre l'enregistrement permanent des résultats)

Les techniques de CND applicables pour l'inspection d'hélices dépendent du matériau de construction, du type de défaut recherché, et de l'emplacement du composant inspecté. Le contrôle magnétoscopique, l'utilisation de liquide d'imprégnation coloré et l'inspection visuelle peuvent également être utilisés, s'il y a lieu.

Équipement généralement utilisé pour la détection des fissures de fatigue dans les hélices marines



Appareil de recherche de défauts à courants de Foucault NORTEC™ 600

Sonde crayon : 100-500 kHz, numéro d'article 9222164

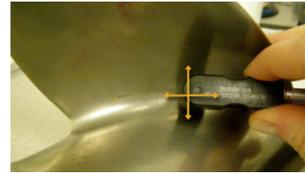
Sondes à angle droit pour l'inspection de soudures : 100-600 kHz, numéro d'article WCD90I-5-50

Procédure d'inspection par courants de Foucault pour détecter les fissures dans les hélices

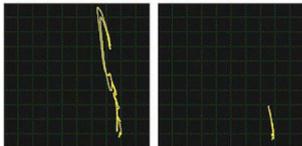
Nous avons effectué une inspection à titre d'exemple afin de faire la démonstration d'une procédure d'inspection par courants de Foucault typique pour la détection de fissures de fatigue dans les hélices marines.

Pour obtenir des résultats optimaux lors de l'inspection, nous avons effectué deux balayages à l'aide de deux sondes à courants de Foucault différentes. Le premier balayage a été effectué à l'aide d'une sonde crayon classique, laquelle est couramment utilisée pour détecter des fissures de surface.

Le deuxième balayage a été effectué à l'aide d'une sonde NORTEC conçue pour l'inspection de soudures, laquelle a été choisie en raison de sa face profilée.



Exemple de balayage d'une hélice dans le cadre d'une inspection par courants de Foucault



Comparaison d'une zone avec signal de fissure et d'une zone sans défauts balayées à l'aide d'une sonde conçue pour l'inspection de soudures



Il est également possible d'utiliser une sonde de type « fingertip ».

Sondes pour l'inspection de soudures



Les sondes pour l'inspection des soudures sont conçues pour inspecter les soudures des métaux ferreux. Elles constituent une option économique à la magnétoscopie qui requiert de nettoyer la pièce avant de l'inspecter.

En savoir plus ► <https://www.olympus-ims.com/ec-probes/weld/>

Sondes de surface droites



Pointe à 90°, tige en acier inoxydable Conçues pour la détection générale des fissures de surface, ces sondes sont offertes dans une variété de longueurs, de configurations de bobines et de chutes, et proposent diverses options de connecteurs.

En savoir plus ► <https://www.olympus-ims.com/ec-probes/right-angle-surface-probes/>



NORTEC 600

L'appareil NORTEC 600 combine les dernières avancées en matière de recherche de défauts par courants de Foucault à haute performance au cœur d'un appareil compact et durable. Grâce à son écran VGA lumineux en couleurs de 5,7 po et à son mode plein écran, le NORTEC 600 permet d'afficher des signaux à courants de Foucault sélectionnables à haut contraste.

En savoir plus ► <https://www.olympus-ims.com/nortec600/>