

AVIS D'EXPERTS

UNE MÉTHODE EFFICACE DE CONTRÔLE DE PIÈCES

Le procédé de contrôle non destructif des matériaux “Quasar” permet à la fonderie Cirex aux Pays-Bas de réduire considérablement les risques de laisser passer des défauts tout en évitant une mise au rebut inutile de pièces qui ne la justifient pas. Ce procédé est basé sur le principe de la résonance compensée (PCRT = Process Compensated Resonance Testing) et garantit avec beaucoup de fiabilité l'identification des pièces défectueuses.

Cirex réalise, par le procédé de fonderie en cire perdue, des culbuteurs de soupapes pour moteurs à combustion ; la défaillance en service de ces pièces pourrait porter préjudice à la sécurité. Une détection rigoureuse des défauts internes est donc indispensable. Si le contrôle pratiqué auparavant permettait de déceler les défauts superficiels, il ne pouvait identifier les défauts internes invisibles, et il était par conséquent impossible d'évaluer leur influence sur la fonction de la



Thierry CHARRIER
SREM Technologies.

pièce. Mais il y avait également le risque de rebuter des pièces saines présentant en général des défauts d'aspect tels que des éraflures, de petites encoches... qui ne nuisent pourtant pas à la qualité intrinsèque de la pièce.



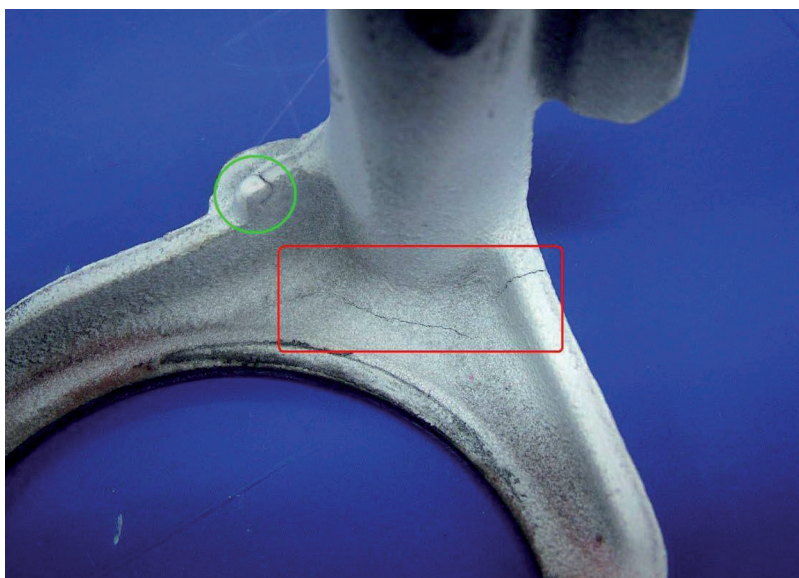
Thomas KÖHLER
H&S Prozessautomation,
Limburg.

Les fonderies d'acier ne peuvent jamais négliger pour leur production le problème de la mise au rebut. Or le process de fabrication ne permet pas de maîtriser de façon absolue l'homogénéité et la vitesse de coulée dans le moule. Cette absence de maîtrise est génératrice de défauts invisibles tels qu'inclusions de sable, absence de noyau, formation de criques et de lignes de carbures. Ces anomalies restent souvent invisibles à l'intérieur d'une pièce moulée et impossibles à détecter par les techniques traditionnelles.

Le procédé d'analyse par résonance Quasar mis au point par Magnaflux permet d'établir une corrélation entre la résistance mécanique et la signature de résonance de la pièce, ce qui permet de distinguer les pseudo-défauts des défauts réels.

Évaluation des écarts les plus minimes

La spectroscopie ultrasonore par résonance permet de mesurer les fréquences



Un défi posé par le contrôle : La zone défectueuse visible (marquée en vert) ne correspond souvent pas à la zone de rupture (en rouge).

en continu et avec une grande précision de reproductibilité et de déterminer les plus petits écarts de résonance. Un logiciel VIPR (= *Vibration Pattern Recognition*) décèle tout défaut susceptible de nuire à la fonction de la pièce ; de même il identifie celles qui, malgré une différence d'homogénéité dans le matériau, restent parfaitement utilisables sans justifier d'une mise au rebut.

Ce qui différencie le contrôle par résonance Quasar d'un procédé classique par impulsions ultrasonores s'explique ainsi : dans la méthode classique par résonance, la décision de rebuter repose sur une seule fréquence. Si par exemple on frappe un verre avec une fourchette, on perçoit un son dont la tonalité varie si le verre présente une fêlure. Le module de triage recherche alors la variation de résonance autour de la fréquence propre du verre. S'il n'en trouve pas, c'est que la pièce est acceptable.

Quel est le problème ? Tout procédé de fabrication industriel est soumis à des tolérances dont l'influence sur le spectre de résonance de la pièce est considérable. Des variations de tolérances acceptables peuvent décaler la zone de résonance plus que les défauts eux-mêmes. Face à de telles situations, un simple module de triage, avec une seule zone de résonance, n'est plus en mesure de déceler ces défauts minimes dans une population de pièces acceptables.

Compensation fiable

Sans système de compensation par analyse multi fréquentielle [de 2 à 20 kHz], seuls des défauts grossiers peuvent être détectés : « *L'un des principaux avantages de l'analyse par résonance compensée Quasar (PCRT) est précisément d'affiner le tri, explique Maas, directeur technique chez Cirex. Pour Cirex, Quasar est une solution appropriée et extrêmement efficace. Il donne un résultat réellement très fiable et permet une réduction des coûts. Nous avons le sentiment rassurant que ne quittent nos usines que des pièces de grande qualité, et dont*



Le métal en fusion coule dans le moule, mais la répartition n'est pas toujours homogène.

nous sommes sûrs qu'elles sont exemptes de défauts internes ».

Une technologie éprouvée

D'après Quasar, environ 150 millions de pièces ont été contrôlées avec succès par cette méthode dans les forges, fonderies, ainsi que sur les sites utilisant les procédés de frittage et d'extrusion ou pour le contrôle des soudures et brasures. L'organisme aéronautique américain FAA a homologué le procédé notamment pour les contrôles d'ailettes de turbines exposées à des températures extrêmement élevées, et la compagnie aérienne Delta l'utilise depuis de nombreuses années.

De plus en plus de fabricants européens d'installations imposent Quasar pour la fabrication d'éléments critiques. Thyssen Krupp Presta Steering, par exemple, contrôle avec ce procédé des pièces des systèmes de direction. En France le système est utilisé pour le contrôle de pivots et Srem Technologies, qui distribue et intègre le produit, travaille actuellement sur différents projets dans le secteur automobile ●

Extrait de la Revue *Spritzen und Giessen* de novembre 2012. Traduction par Denise Husarek, SREM Technologies.