Évaluation non destructive de l'épaisseur du revêtement réfractaire des fours rotatifs

Évaluer le revêtement d'un four rotatif avec une grande efficacité grâce au radar à pénétration de sol (GPR)

Le radar à pénétration de sol (GPR) est devenu un outil précieux pour les essais non destructifs (END) et l'évaluation des structures dans diverses industries. Cette note d'application présente l'utilisation de la technologie GPR - en particulier le système Proceq GP8800 - pour évaluer l'état des revêtements réfractaires dans les fours rotatifs, qui sont des composants critiques dans la production de ciment.

Bien que les mesures doivent être prises avec le four hors ligne et à température ambiante pour des raisons de sécurité, le système permet une acquisition rapide et continue des données sur l'ensemble du four, sans nécessiter de post-traitement. Cela représente une amélioration significative par rapport aux méthodes traditionnelles de contrôle ponctuel et de destruction, réduisant à la fois le temps d'intervention et les risques opérationnels associés.

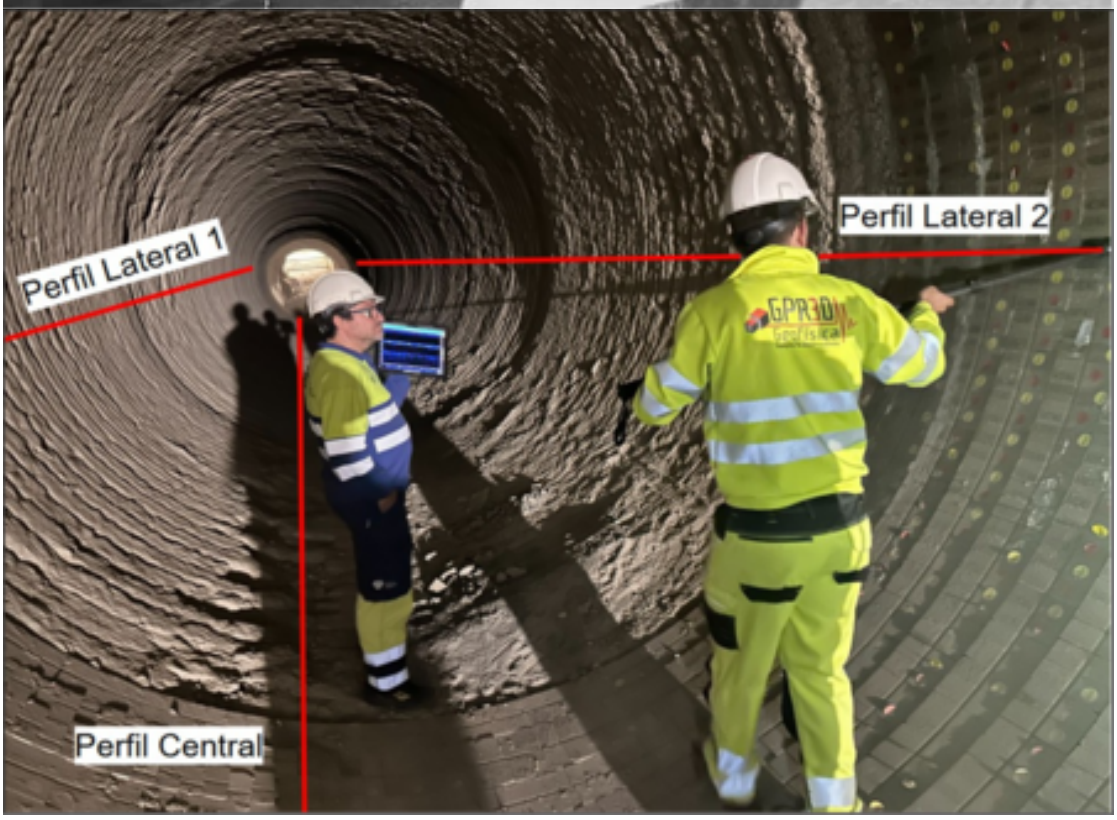
Challenge

Les fours rotatifs, essentiels dans la fabrication du ciment (comme l'illustre Monjos, du groupe GCPV), posent un défi majeur en ce qui concerne le maintien de l'intégrité de leurs revêtements réfractaires internes. Ces revêtements sont exposés à des conditions d'exploitation extrêmes, notamment à des températures élevées et à des matériaux abrasifs, ce qui entraîne une usure progressive au fil du temps.

Les méthodes d'inspection conventionnelles sont généralement invasives et localisées, ce qui nécessite des arrêts de four prolongés qui entraînent des pertes de production et une augmentation des coûts d'exploitation. En outre, ces techniques peuvent endommager le revêtement et ne permettent pas d'obtenir une vue d'ensemble continue de l'état interne du four. Il existe donc un besoin critique d'une méthode d'essai non destructive permettant d'évaluer de manière précise, rapide et continue l'épaisseur du revêtement et de détecter les schémas d'usure de manière fiable.

Solution

Le système Proceq GP8800 GPR apporte une réponse efficace à ce défi. Le GPR est une technique géophysique non destructive qui utilise des ondes électromagnétiques pour imager les structures souterraines et détecter les variations des propriétés des matériaux. Dans cette étude de cas, le système GP8800, avec son antenne à ondes continues à fréquence échelonnée, a été déployé pour évaluer le revêtement réfractaire du four rotatif 4E à l'usine de Monjos du groupe GCPV

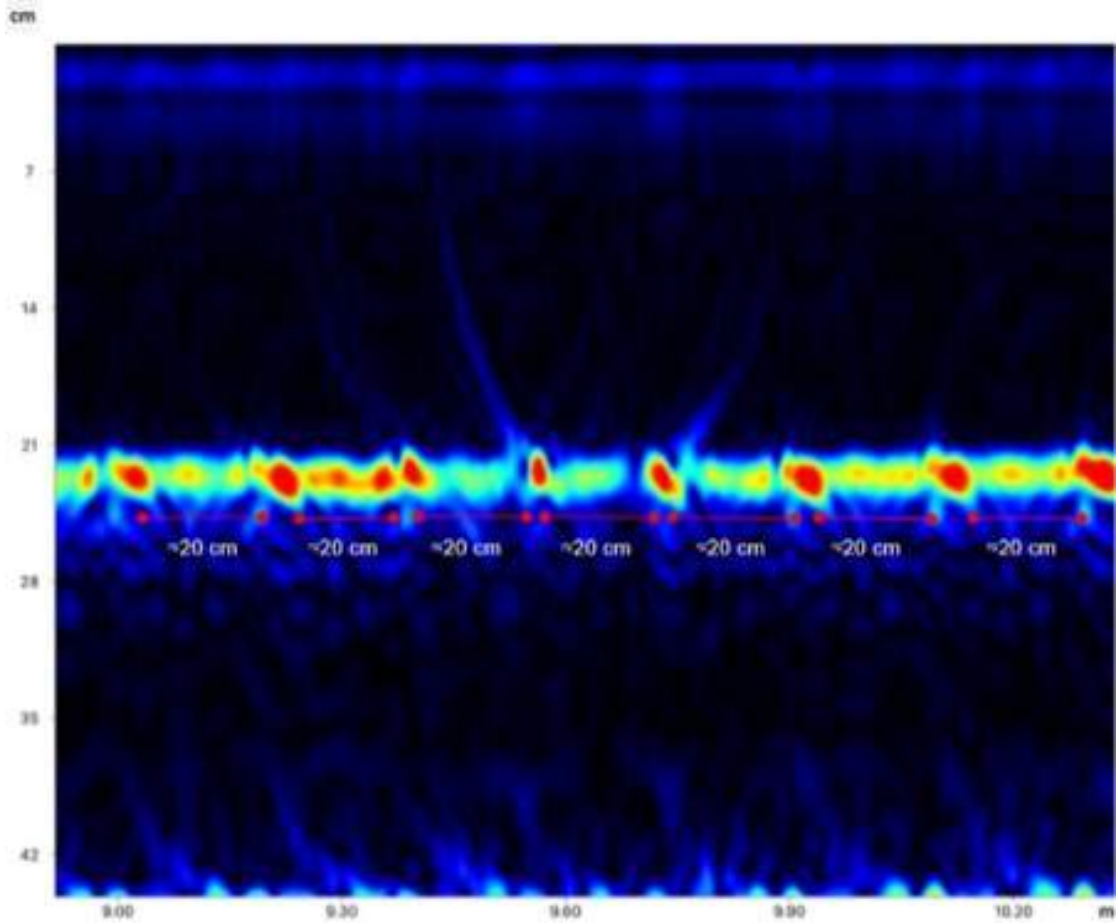


L'acquisition des données a été rapide, continue et n'a pas nécessité de post-traitement, ce qui a permis une évaluation très précise de l'état du revêtement en un minimum de temps. Cette capacité est particulièrement précieuse dans les contextes où les fenêtres d'inspection sont courtes et où les interruptions doivent être réduites au minimum. Le système fonctionne en transmettant de courtes impulsions d'énergie électromagnétique dans le matériau réfractaire et en mesurant le temps de retour des signaux réfléchis. Ce temps de parcours est directement lié à la profondeur et à l'épaisseur du matériau. En analysant les formes d'ondes réfléchies, il est possible d'identifier les variations d'épaisseur et de détecter les défauts internes ou les zones d'usure.

Au cours de la démonstration, le système GP8800 a été utilisé pour collecter des données le long de trois profils de 60 mètres à l'intérieur du four. Les résultats - visualisés sous forme de radargrammes - ont clairement révélé l'interface entre le revêtement réfractaire et la coque en acier sous-jacente, permettant des mesures d'épaisseur précises et continues le long des trajets d'inspection.

Principaux résultats de l'étude GPR :

- Mesure précise et continue de l'épaisseur : Le système GP8800 a fourni un profil d'épaisseur continu et à haute résolution du revêtement réfractaire sur toute la longueur du four, identifiant les variations significatives.
- Détection des zones d'usure critiques : Des zones localisées présentant une perte de matériau allant jusqu'à 5 cm ont été détectées, ce qui a permis de cibler et de hiérarchiser les actions de maintenance.
- Enregistrement numérique pour la surveillance historique : Toutes les données acquises ont été stockées numériquement dans un format structuré, ce qui a permis de créer des ensembles de données historiques. Cette traçabilité facilite l'analyse comparative lors des inspections futures, améliore la planification de la maintenance prédictive et la surveillance de l'usure à long terme.
- Évaluation de l'intégrité structurelle : L'étude a également permis de mieux comprendre la disposition interne du revêtement, notamment l'espacement régulier entre les segments de briques (~20 cm), ce qui indique un modèle de construction modulaire



Conclusion

Le système GPR Proceq GP8800 s'est avéré être une solution très efficace pour l'évaluation non destructive des revêtements réfractaires dans les fours rotatifs. Sa capacité à effectuer une acquisition rapide et continue des données sans post-traitement permet une caractérisation précise de l'épaisseur et la détection des zones d'usure critiques avec un niveau de détail élevé.

En outre, la capacité du système à stocker toutes les données d'inspection sous forme numérique permet d'établir un cadre de surveillance historique, offrant une vue évolutive de l'état du four au fil du temps. Cette technologie apporte une valeur significative aux stratégies de maintenance préventive en réduisant les temps d'arrêt, en minimisant les coûts opérationnels et en soutenant la prise de décision basée sur les données pour les interventions planifiées.

Cette note d'application a été créée en collaboration avec Monjos, del grupo GCPV et Miquel Coll, GPR3D.com.

Terms Of Use
Website Data Privacy Policy

Copyright © 2024 Screening Eagle Technologies. All rights reserved. The trademarks and logos displayed herein are registered and unregistered trademarks of Screening Eagle Technologies S.A. and/or its affiliates, in Switzerland and certain other countries.