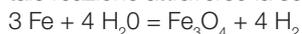


Misura delle incrostazioni da ossidi nei tubi delle caldaie



Contesto

La temperatura molto elevata all'interno delle caldaie a vapore (superiore a 800 °C [1500 °F]) può causare la formazione, sulle superfici interna ed esterna, di uno specifico tipo di ossido di ferro, duro e fragile, denominato magnetite. A delle temperature molto elevate, il vapore reagisce con il ferro contenuto nell'acciaio per formare della magnetite e dell'idrogeno. È possibile rappresentare tale reazione attraverso la seguente equazione:

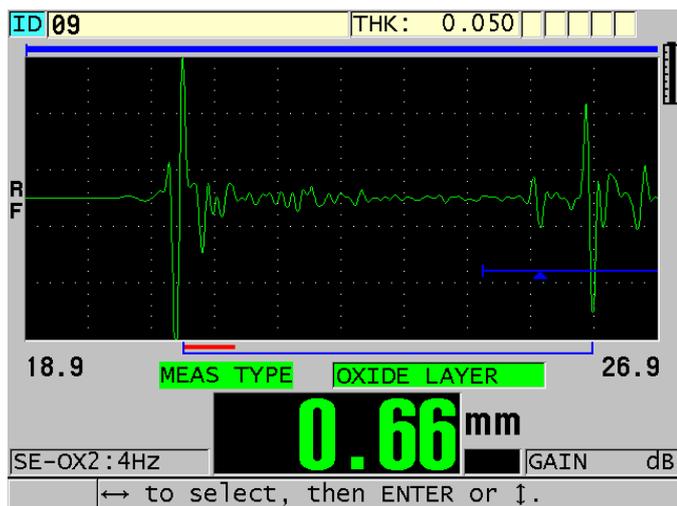


La velocità di questa reazione si incrementa all'aumentare della temperatura. Gli atomi di ossigeno si diffondono dall'esterno all'interno dello strato di magnetite, mentre gli atomi di ferro si diffondono nel senso inverso, in modo che la magnetite continui a formarsi anche quando la superficie del tubo ne è completamente ricoperta.

La magnetite agisce come un isolante termico sul tubo, poiché la sua conducibilità termica corrisponde a circa il 5% di quella dell'acciaio. Quando il calore emesso dalla fiamma non si diffonde efficacemente attraverso il tubo e nel vapore presente all'interno, la parete del tubo oltrepassa la sua temperatura operativa limite. L'esposizione prolungata a delle temperature estremamente elevate, combinata con l'altissima pressione all'interno del tubo, causa delle micro-cricche intergranulari nel metallo e delle deformazioni da scorrimento (rigonfiamento o bombatura lenta del metallo), le quali possono con il tempo provocare la rottura del tubo.

Un secondo aspetto da considerare è l'esfoliazione di magnetite. In questo caso le parti di incrostazioni da magnetite si staccano, in genere a causa di stress termici durante l'avvio o lo spegnimento della caldaia. Queste parti di consistenza dura saranno veicolati attraverso il vapore nella turbina, dove, con il tempo, si potrebbero verificare dei danni da erosione.

La formazione di magnetite e i danni causati al metallo sono i principali fattori limitanti per la durata di vita dei tubi delle caldaie. Il processo comincia lentamente ed in seguito accelera. Con l'aumentare della temperatura della parete del tubo, si incrementa lo spessore dello strato di magnetite e aumentano i danni al metallo. Studi nell'ambito del settore della produzione energetica hanno dimostrato che gli effetti della magnetite sono relativamente trascurabili con degli spessori fino a circa 0,3 mm [0,012 in.], tuttavia oltre questo valore gli effetti negativi della magnetite aumentano rapidamente. La periodica misura di spessore della magnetite permette all'operatore dell'impianto di valutare la durata di vita residua dei tubi e di identificare e sostituire i tubi che si stanno per guastare. I controlli a ultrasuoni forniscono un metodo veloce e non distruttivo per la misura della magnetite. Gli strumenti palmari come il misuratore di spessore 38DL PLUS® o i rilevatori di difetti della serie EPOCH® possono misurare gli strati interni di magnetite fino a una misura minima di circa 0,2 mm (0,008 in.) utilizzando il trasduttore M2017 (linea di ritardo da 20 MHz). Il trasduttore specializzato M2091, che è una sonda a onda trasversale da 20 MHz, può essere usato con un accoppiante per onde trasversali per effettuare misure fin a un minimo di 0,152 mm [0,006 in.]. In tutti i casi la superficie di accoppiamento deve essere regolare e, in alcuni casi, sarà necessaria la preparazione della superficie.



Comune misura della magnetite interna con un misuratore di spessori e un trasduttore a linea di ritardo M2017 (zoomato)



Comune misura della magnetite interna con un rilevatore di difetti e un trasduttore a linea di ritardo M2017; a sinistra della schermata viene illustrata l'eco della linea di ritardo

Maggiori informazioni sulla magnetite e i relativi effetti sui tubi di caldaie si possono trovare nella pubblicazione *Metallurgical Failures in Fossil Fired Boilers* di David N. French (John Wiley Sons, 1983).

Prodotti usati per questa applicazione



EPOCH® 6LT

Il rilevatore di difetti a ultrasuoni portatile EPOCH 6LT è ottimizzato per un'operatività con una mano e assicura delle prestazioni eccezionali per le applicazioni di ispezione con accessibilità mediante funi e a alta portatilità. Leggero e con un formato ergonomico, lo strumento può essere impugnato saldamente con una mano o può essere fissato alla gamba per le applicazioni con accessibilità mediante funi.



38DL PLUS®

L'avanzato misuratore di spessore a ultrasuoni 38DL PLUS impiega i trasduttori a doppio elemento per le applicazioni di ispezione della corrosione interna e le funzionalità THRU-COAT® e echo-to-echo. Usare i trasduttori a singolo elemento per le misure di spessore molto precise di materiali di spessori ridotti, elevati o multistrato.



EPOCH 650

L'EPOCH 650 è un rilevatore di difetti ad ultrasuoni convenzionali con eccellenti performance di rilevamento di difetti ed operatività per un'ampia varietà di applicazioni. Questo intuitivo e robusto strumento è l'evoluzione del rilevatore di difetti EPOCH 600 di grande successo con delle funzionalità aggiuntive.

www.olympus-ims.com

OLYMPUS

OLYMPUS EUROPA SE & CO. KG
Wendenstraße 14-18, 20097 Hamburg, Germania, Tel.: (49) 40-23773-0
OLYMPUS ITALIA S.R.L.
Via Modigliani, 45 - 20090 Segrate MI, Tel: (39) 02 26972.1

Per qualsiasi domanda, visitare
www.olympus-ims.com/contact-us

OLYMPUS SCIENTIFIC SOLUTIONS AMERICAS CORP.
è certificata ISO 9001, ISO 14001, e OHSAS 18001.

Le caratteristiche tecniche sono soggette a modifiche senza preavviso.
Tutti i nomi dei prodotti sono marchi commercializzati o registrati dai loro rispettivi proprietari
Copyright © 2019 by Olympus.