

## MEDICIÓN DE ESPESOR DE MAGNETITA EN TUBOS DE GENERADORES DE VAPOR

Durante la operación normal de un generador de vapor, donde se encuentra el agua, el medio ambiente favorece la formación de una capa de óxido protectora designada como magnetita ( $F_3O_4$ ). Es bien conocido que el espesor de las capas de óxido en el lado vapor se incrementan con el tiempo, siguiendo generalmente una ley parabólica. Este aumento continúa hasta alcanzar una condición crítica, en la cual se produce la exfoliación de la capa. Por otra parte, la velocidad de crecimiento del espesor de la capa de óxido aumenta exponencialmente con el incremento de la temperatura. De esta forma un incremento de 10 a 15 °C en la pared podría resultar en un aumento importante en la velocidad de crecimiento de la capa de óxido. Esta relación entre el aumento de la capa de óxido y la temperatura sugiere que las condiciones críticas de exfoliación podrían alcanzarse en períodos más cortos en las zonas de mayor temperatura. Además, si bien la magnetita es una capa protectora del acero contra la corrosión, actúa como un aislamiento térmico dado que la conductividad térmica de la magnetita es aproximadamente el 5% que la del acero. Ello implica que el crecimiento de la capa de magnetita redundará en un aumento de la temperatura de operación de acero. Tiempos largos de exposición a alta temperatura, combinados con alta presión de servicio, podrían llevar a una micro fisura intergranular en el metal y a la deformación por creep provocando bubones que llevan al fallo por estallido. En industrias de generación se han indicado que el efecto de la capa es insignificante hasta espesores de 0,3 mm, pero a partir de estos espesores el efecto negativo se incrementa rápidamente. Esta medición puede utilizarse como parámetro para determinar la extensión de vida útil en generadores de vapor. En resumen, es importante controlar la capa de magnetita en el generador de vapor, ya que un aumento importante podría provocar falla por estallido o por lo contrario si llega a la exfoliación podría ser perjudicial para los alabes de la turbina de generación.

Nuestra consultora provee el servicio de medición de dicha capa magnetita en el interior de tubos de caldera mediante la utilización de medidor Olympus 38 DL Plus.

