

Desprendimiento de aletas antiabrasión en campaña de caldera

Al final de la cosecha 2008/2009 ocurrió un accidente con una campana de caldera (capacidad de 200 tv/h y presión de 67 kgf/cm²) en una planta de azúcar y alcohol que dejó el equipo, fabricado en 2003, completamente destruido.

Según el análisis de fallas realizado por Welding, la causa del accidente se debió a un problema en la soldadura de fijación de las aletas antiabrasión en el cuerpo del rotor. Esto hizo que ocurriera inicialmente el desprendimiento de una aleta, que, consecuentemente, acabó por provocar también el desprendimiento de varias otras aletas debido al desequilibrio generado en el rotor. Es decir, tan pronto como la primera aleta se soltó del rotor, la alta rotación e inercia del rotor hicieron que este continuara girando con un alto nivel de desequilibrio, lo que provocó el desprendimiento de más aletas y la potenciación de los daños. En este caso, el problema se agravó hasta el punto de arrancar el motor y los cojinetes de sus bases de fijación.

Procedimientos

Welding procedió a los análisis visual y de laboratorio de las piezas recolectadas con el objetivo de caracterizar la falla. El análisis visual de las superficies de fractura de las aletas que se desprendieron de la campana fue determinante para el estudio, pues en ellas fueron perceptibles pruebas indicativas de falta de fusión de la soldadura de fijación. La complementación de este análisis inicial con otros, como análisis macrográfico, microdureza, análisis químico y metalográfico, y ensayos mecánicos, permitió que se llegara a un diagnóstico preciso, confirmando el problema.

El análisis macrográfico permitió confirmar que la causa de la falla fue la falta de fusión de las soldaduras de fijación de las paletas al cuerpo de la campana, haciendo que la unión de la aleta al cuerpo no tuviera la resistencia mecánica esperada.

También se observó que varias aletas tenían chaflanes irregulares y mal preparados y que las soldaduras fueron ejecutadas por soldador sin habilidad, esto por el aspecto visual que mostraba defectos y varias irregularidades geométricas. La falta de fusión observada, probablemente causada por el bajo amperaje utilizado, es indicativa de que no se empleó un procedimiento de soldadura calificado.

Recomendaciones

La falla de este rotor podría haberse evitado si durante su fabricación se hubiera hecho una buena preparación en las partes a soldar y si, demostrablemente, se hubiera empleado un procedimiento de soldadura y soldadores calificados. Todo esto sería verificado si hubiera inspección externa por parte de la usina, ya que todas las no conformidades aquí citadas podrían ser cuestionadas en el acto de la fabricación, impidiendo que el proyecto no fuera atendido.

Del punto de vista de mantenimiento preventivo, es recomendable que los rotores de las campanas también sean inspeccionados al evaluar la caldera en sus inspecciones periódicas para el cumplimiento de la Norma Reguladora n.º 13 (NR-13). En este caso, sería posible la detección de alguna soldadura ya agrietada, alertando para un problema que podría ser evitado.

Con un control de calidad más juicioso, esta campana podría funcionar sin interrupciones durante muchos años. Eso no fue lo que sucedió. Por lo tanto, paradas no programadas como esta, debido a fallas de equipos, generan una serie de perjuicios que comprometen la productividad de la planta industrial – ya que además de tener que reponer el equipo, la planta puede permanecer un considerable tiempo fuera de operación. Y aún así, en el peor de los casos, este tipo de accidentes a menudo provocan víctimas entre los trabajadores.



Foto 1- El motor de la campana extractora se arrancó de la base.



Foto 2- Aspecto de la campana después del desprendimiento de las aletas.



Foto 3– Detalle de la región de fijación de las aletas por proceso de soldadura, donde ocurrió falta de fusión de la soldadura.



Foto 4– Aspecto del rotor después del desprendimiento de las aletas.

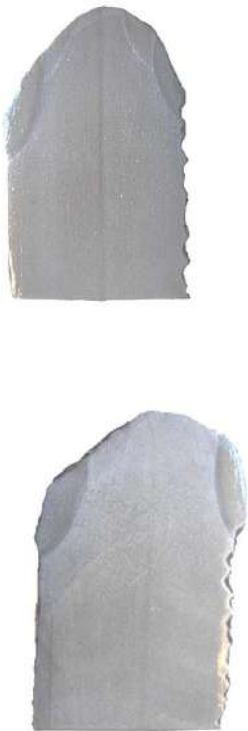


Foto 5– Análisis macro gráfico: corte de las aletas en la región de fijación en el rotor. Las imágenes muestran una falta de fusión en los extremos de las aletas durante el proceso de soldadura.



Foto 6– El desequilibrio generado en el rotor provocó el desprendimiento de las aletas y la potenciación de los daños.