

Reducción de discontinuidades en uniones para aplicaciones aeronáuticas por FSW a través de una RNFBR

Solicita una presentación de tipo: **Oral**

C.E. Morales Bazaldúa^{1*}, A.F. Miranda Pérez¹, R.J. Praga Alejo², D.S. González González²

¹Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, Calle Ciencia y Tecnología no. 790, Fraccionamiento Saltillo 400 C.P. 25290, Saltillo, Coahuila, México

²Facultad de Sistemas, Universidad Autónoma de Coahuila, Ciudad Universitaria, Carretera a México Km 13, Arteaga, Coahuila, México

*E-mail Responsable de la investigación: cindy.morales@comimsa.com

1. INTRODUCCIÓN

El proceso FSW, método de unión en estado sólido es considerado por la industria de aeronaves para sustituir uniones remachadas y obtener ventajas como reducción de peso, mejorada resistencia y excelente calidad, proporcionando soluciones en aplicaciones de ensamble y estructurales [1]. Se observa que, al unir aleaciones ligeras por procesos convencionales, incluso por FSW, se presentan discontinuidades que afectan el comportamiento de la pieza. Aplicando una red neuronal de base radial (RNFBR) apoyada en un algoritmo genético, se disminuyen las discontinuidades en uniones en T de aluminio, evaluando los datos por medio de un modelo matemático que predice resultados de futuras pruebas, facilitando la producción sin necesidad de emplear la técnica prueba -error [2].

2. METODOLOGÍA

Se sueldan placas de aluminio 2024 T3/T351 en configuración en T por medio de un CNC con una herramienta de WC, variando los parámetros de velocidad de avance y rotación. Se analizan las muestras macroscópicamente, estudiando las discontinuidades y su tamaño. Se construye la RNFBR con las variables de entrada y la respuesta (minimizar área superficial de wormhole) para evaluar el modelo predictivo.

3. RESULTADOS

Analizando las uniones se encuentra presencia de discontinuidades tal como hooking, kissing bond,

falta de llenado, flashing y agujero de gusano; el cual varía su tamaño de acuerdo con los parámetros empleados [3]. Al evaluar el modelo de predicción, las métricas estadísticas dictan que la variabilidad del proceso está parcialmente explicada por el modelo, así como que éste es bueno para predecir futuras observaciones, sin embargo, no excelente.

Tabla 1. Métricas estadísticas arrojadas por la RNFBR

R ²	R ² _{Ajuste}	R ² _{Predicción}
74.34 %	71.13 %	68 %

4. CONCLUSIONES

Se identifica la presencia de discontinuidades; especialmente del agujero de gusano, las cuales a través de la predicción de la RNFBR pueden disminuirse en gran proporción, sin embargo, según la AWS D17.3 dichas uniones no pueden ser empleadas a nivel industrial, por lo que se está trabajando en la optimización de los parámetros de proceso para eliminar la presencia de discontinuidades.

5. REFERENCIAS

- [1] V. Sinka, *Acta Metall. Slovaca*, **volumen 20**, no. 3, pp. 2876294 (2014).
- [2] K. Gurney, *An introduction to neural networks*, pp. 234. UCL Press. First. London, U.K. (1997).
- [3] L. Cui, X. Yang, G. Zhou, X. Xu, and Z. Shen, *Mater. Sci. Eng. A*, **volumen 543**, pp. 58668 (2012).

