

Daniel Barrientos; Paula Cabrera ; Mercedes Castillo; Mildred Maldonado; Jimena Urizar

1

Introducción

Este proyecto consiste en la modificación de un horno convencional con el objetivo de adaptarlo para realizar tratamientos térmicos a piezas de aluminio que se utilizarán en el proyecto QUETZAL-2 de la Universidad del Valle de Guatemala (UVG). A partir de un trabajo de graduación previo, se implementaron mejoras que incluyen la incorporación de dos sensores de temperatura para monitorear el proceso y el sellado de áreas con pérdidas de calor, utilizando un material resistente a altas temperaturas. Además, se desarrolló un programa preliminar para regular la temperatura interna y mantener las piezas dentro de los rangos requeridos para su tratamiento térmico. Este proyecto representa un avance hacia el desarrollo de equipos propios para la fabricación de componentes metálicos dentro de QUETZAL-2.

2

Objetivos

Objetivo general

Diseñar, modificar y automatizar un horno convencional para realizar tratamientos térmicos de alivio de esfuerzos en piezas de aluminio 6061.

Objetivos específicos

1. Implementar un sistema de control térmico automatizado mediante sensores de temperatura y Arduino para regular el proceso de calentamiento.

2. Ejecutar el tratamiento térmico manteniendo una temperatura constante de 160° C durante 3 horas, seguido de un enfriamiento controlado de 2 horas.

3

Metodología

Contexto

El proyecto que se llevó a cabo en la Universidad del Valle de Guatemala como parte del programa QUETZAL-2. Se modificó un horno convencional para adaptarlo a tratamientos térmicos de piezas metálicas, necesarios en la fabricación del satélite.

Diseño

Se realizó un diseño aplicado y tecnológico, enfocado en la adaptación del horno convencional para tratamientos térmicos controlados. Se integraron sensores de temperatura, un mecanismo y sistema de control automatizado y materiales resistentes al calor para mejorar la eficiencia y seguridad del proceso.

Muestra

Corresponde al horno modificado utilizado para los tratamientos térmicos de piezas metálicas del proyecto QUETZAL-2. El equipo fue adaptado para controlar la temperatura y asegurar condiciones estables durante el proceso.

Alcance

El proyecto se centra en la modificación y adaptación de un horno convencional, con el fin de obtener un equipo capaz de realizar tratamientos térmicos controlados para las piezas de aluminio A y B, las cuales se utilizarán para realizar la estructura del satélite.

Enfoque

Enfoque mixto: cualitativo en el análisis del requisito de temperatura y cuantitativo en la medición y análisis de los valores térmicos obtenidos durante las pruebas de control.

Procedimiento

1. Evaluación inicial del horno y verificación de componentes.

2. Identificación y sellado de zonas con pérdidas de calor.

3. Instalación de sensores de temperatura y sistema de control.

4. Diseño e impresión 3D del mecanismo de ventilación.

5. Pruebas de funcionamiento y ajuste del programa de control térmico.

6. Realización de las pruebas a las muestras de aluminio A y B.

5

Discusión

Durante este proyecto se logró el desarrollo de adaptar un horno convencional para realizar un alivio de tensiones en piezas de aluminio 6061, en el cual se implementaron sensores de temperatura y un sistema de control utilizando Arduino. Los resultados experimentales muestran que el horno es capaz de mantener la temperatura dentro del rango requerido para realizar este tratamiento, demostrando que la precisión y estabilidad del calentamiento del horno.

En los gráficos de las muestras de aluminio A y B se observa un comportamiento estable de la temperatura ambiente al momento de llegar a la temperatura límite establecida. Por otro lado se observan la temperaturas de las muestras (mostrada con puntos azules) los cuales tardan aproximadamente 100 minutos en llegar a la temperatura límite, se mantienen ahí y luego las cuatro muestras demuestran el mismo comportamiento de enfriamiento.

Durante el procedimiento se identificaron áreas de mejora, como la implementación de un mecanismo de seguridad, pantalla para leer las temperaturas, y una torre de luces para indicar en que estado del proceso se encuentra el horno. Sin embargo, el proyecto demuestra ser funcional y representa un avance importante hacia la automatización de tratamientos para el proyecto QUETZAL-2.

6

Conclusiones

1. Se logró modificar un horno convencional, con el que es posible tratar térmicamente piezas de aluminio 6061.

2. Se implementó con éxito un sistema de control automatizado utilizando Arduino que regula la temperatura del horno a 160 °C para tratar piezas de aluminio 6061 térmicamente.

3. Se logró realizar el tratamiento térmico manteniendo la temperatura de 160 °C durante 3 horas y con un enfriamiento controlado de 2 horas.

