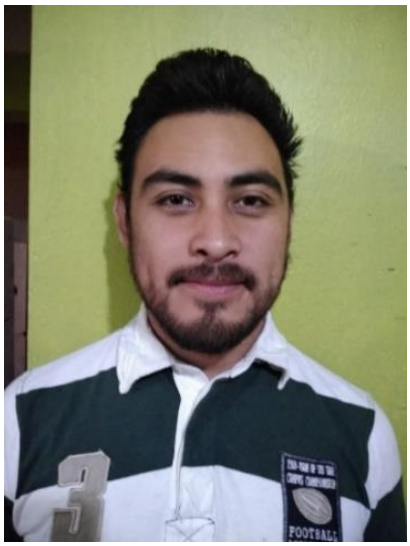
Licenciatura en Ingeniería Mecánica

Medición de cambios térmicos en dispositivo tipo cañón operando con arco eléctrico y mezclas hidrógeno dióxido de carbono.

Modalidad: Proyecto tecnológico.



Versión: Primera

Trimestre lectivo: 21-O

Nombre y matrícula del alumno:

Vázquez Cruz Christhian

al2113034505@azc.uam.mx

2113034505

_____

Firma

Nombre del asesor: Dr. José Ángel Dávila Gómez

Correo: jadg@azc.uam.mx

Titular C tiempo completo

Departamento de energía

Teléfono: 5610982370

JADávila

_____

Firma

20 de septiembre de 2021

Declaratoria.

En caso de que el Comité de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería Mecánica apruebe la realización de la presente propuesta, otorgamos nuestra autorización para su publicación en la página de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería.

Vázquez Cruz Christhian

Dr. José Ángel Dávila Gómez.

1. Introducción:

Se busca relacionar los conocimientos de termodinámica mediante las leyes de Boyle, de Dalton y de Charles que relacionan las variables presión, volumen y temperatura de tal manera que al poder medir la temperatura de flama, y conociendo el volumen a la entrada del dispositivo se pueda estimar la concentración de las mezclas combustible - comburente, por la necesidad de controlar la introducción de la mezcla reactiva en la cámara de ignición, por medio de un sistema de inyección que controle el flujo de cada componente de la mezcla y permita dosificar los componentes y establecer una presión de trabajo, así como implementar una forma de medir la temperatura de flama al momento de la deflagración correspondiente.

2. Antecedentes:

Antony Eliseo Yepes Osorio "Medición experimental de la velocidad de llama de mezclas aire-propano mediante el método del ángulo de cono proyecto" [1] Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Tecnologías, Escuela de Tecnología Mecánica Pereira 2014;

De este proyecto se tomarán las bases para medir la velocidad de la flama. En resumen, se plantea en este artículo que "para la realización de la toma de datos se debe encontrar el banco de prueba en un lugar completamente oscuro para garantizar buena calidad en las imágenes de las llamas a estudiar y sin entradas de aire que puedan alterar el desarrollo del proceso ".

Juan Carlos Hernández López "Hipercombustion de combustible hidrogenado con dióxido de carbono como comburente." [2] proyecto de integración de Ingeniería mecánica, Universidad Autónoma Metropolitana, 2014, México. De este proyecto se tomarán las bases para realizar las mezclas dióxido de carbono hidrógeno y realizar la sincronización del chispazo eléctrico requerido para la activación de la autoinflamación de la mezcla, partiendo de que "la prueba del dispositivo se realizó empleando mezclas de Gas LP-Aire (normalizadas a 1 bar), los resultados muestran la aceleración de la combustión y la existencia de un rango (playa de combustión) observándose detonaciones con olor y sonido característicos y que los resultados obtenidos con mezclas hidrógeno dióxido de carbono fueron prometedores..."

José Alberto Granados Martínez "Diseño y construcción de un sistema de alimentación de combustible-comburente para una cámara de ignición por arco eléctrico." [3] proyecto de integración de Ingeniería mecánica, Universidad Autónoma Metropolitana, 2016, México. De este proyecto retomaremos el prototipo y sus especificaciones para acondicionarlo a trabajar con mezclas hidrógeno dióxido de carbono y montar una base para el termómetro para medir la temperatura de llama. El prototipo consta de un cañón de tubo de acero, con un sistema de inyección alimentado por un compresor y un tanque de gas regulado por dos válvulas de globo, un manómetro y una cámara de combustión de una bujía.

” Manual de operación de usuario termómetro IR de doble láser, modelo VIR50“[4], Para asegurar la operación oportuna y de calidad, así como, las características relativas a los errores de medición y de precisión del instrumento, tomando en cuenta características tales como su rango de medición de temperaturas que va desde 0.5 grados a 2200 grados, se puede programar para medir temperaturas en rangos determinados y se puede capturar fotografías y video.

David Castillo Mejía et al “Cálculo de la temperatura adiabática de la combustión real simulada” [5], “Temperatura adiabática y equilibrio químico de la Combustión real, influencia del hidrógeno presente” [6]. Memorias. 20 conferencia Internacional de Química; Universidad de Oriente; Santiago; Cuba (2011). De estas últimas referencias provendrá el método de cálculo y el programa para relacionar la temperatura con la composición química producida, donde “para calcular la temperatura de combustión adiabática se utiliza un modelo energético (el cual surge de la primera ley de la termodinámica), que tiene como variable el calor específico a presión constante de la mezcla de los gases de combustión a la misma temperatura.”

3. Justificación:

La presente propuesta tiene como finalidad habilitar el prototipo de alimentación combustible - comburente tipo cañón con encendido por arco eléctrico a la par de un termómetro láser - infrarrojo de características: Medición de humedad y temperatura del aire, láser de doble orientación, detector termopar tipo K para mediciones de contacto, emisividad ajustable de alta precisión, para medir los cambios térmicos de las deflagraciones de diferentes mezclas de hidrógeno - dióxido de carbono alimentadas al dispositivo y relacionar con sus concentraciones, determinadas mediante las variaciones de temperatura de los mismos mediante el diseño y el montaje de una base para colocar el termómetro láser IR para asegurar la reproducibilidad de la medición de cambios térmicos de diferentes concentraciones de la mezcla combustible - comburente señalada.

4. Objetivos:

Objetivo general:

Medir los cambios térmicos en la llama de combustión en mezclas hidrógeno - dióxido de carbono de diferente concentración inicial mediante un termómetro láser IR de precisión.

Objetivos particulares:

Acondicionar y poner en operación el prototipo tipo cañón de sistema de alimentación combustible - comburente.

Diseñar y construir una base para colocar el termómetro láser y así asegurar reproducibilidad de la distancia de foco a la llama.

Medir y registrar la temperatura de llama al momento que la ignición se manifieste.

5. Descripción técnica.

- Generador de chispa, bobina y cable de bujía
- Dispositivo “Sistema de alimentación de combustible-comburente para cámara de ignición por arco”
- Bomba de vacío
- Termómetro Láser IR y base de control de reproducibilidad y precisión de medida

6. Normatividad.

• **NMX-Z-55-IMNC-55:** vocabulario internacional de metrología-conceptos fundamentales y generales, y términos asociados.

• **NOM-005-SCFI-2005:** instrumentos de medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos

• **NOM-008-SCFI-2002:** Esta Norma Oficial Mexicana tiene como propósito establecer un lenguaje común que responda a las exigencias actuales de las actividades científicas, tecnológicas, educativas, industriales y comerciales, al alcance de todos los sectores del país.

• **NOM-040-SCFI-1994:** Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones y métodos de prueba que deben cumplir los instrumentos para medir longitud, con alcance de medición de 1 m hasta 2 m para uso comercial e industrial.

7. Cronograma de Actividades

Descripción de las actividades y su secuencia:

1.- Evaluación del prototipo para determinar qué piezas necesita mantenimiento o reemplazo

2.- Adecuación del prototipo para acoplar los tanques de hidrógeno y co2 y para montar la base del termómetro

3.- Diseño de la base para el termómetro acorde al diseño del cañón

4.-Cotización y compra de las piezas del cañón y de la base del termómetro

5.- Construcción de la base en base al diseño del prototipo

6.- Acondicionamiento del cañón reemplazando partes no funcionales y dándole mantenimiento a las piezas funcionales

7.- Ensamble definitivo de la base con el prototipo

8.- Pruebas de funcionamiento

9.- Puesta en operación del prototipo

10.-Medición de temperaturas de llama

11.-Análisis de resultados

12.-Elaboración y entrega del informe

	Actividad/Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Evaluación del prototipo												
2	Adecuación del prototipo												
3	Diseño de la base para el termómetro												
4	Cotización y compra de los elementos de la base y del cañón												
5	Construcción de la base												
6	Acondicionamiento del prototipo												
7	Ensamble de prototipo con la base del termómetro												
8	Pruebas de funcionamiento												
9	Puesta en operación del prototipo												
10	Medición de temperaturas de llama												
11	Análisis de resultados												
12	Elaboración y entrega del informe												

8. Entregables. Informe final con desgloses y anexos; prototipo modificado.

9. Referencias Bibliográficas.

[1] Antony Eliseo Yepes Osorio "Medición experimental de la velocidad de llama de mezclas aire-propano mediante el método del ángulo de cono proyecto" Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Tecnologías, Escuela de Tecnología Mecánica Pereira 2014.

[2] Juan Carlos Hernández López "Hipercombustión de combustible hidrogenado con dióxido de carbono como comburente." Proyecto de integración de Ingeniería mecánica, Universidad Autónoma Metropolitana, 2014, México.

[3] José Alberto Granados Martínez "Diseño y construcción de un sistema de alimentación de combustible-comburente para una cámara de ignición por arco eléctrico." Proyecto de integración de Ingeniería mecánica, Universidad Autónoma Metropolitana, 2016, México.

[4]. Manual de operación de usuario termómetro IR de doble láser, modelo VIR50.

[5]. Castillo Mejía, David, Jose-Angel Dávila Gómez, Zeferino Damián Noriega "Cálculo de la temperatura adiabática de la combustión real simulada", Memorias (ISBN: 978-607-477-667-6), CIMEEM-2011. Querétaro, México, Volumen 4(1), páginas 139-146. (2011).

[6] Castillo Mejía, David y Jose-Angel Dávila Gómez. "Temperatura adiabática y equilibrio químico de la Combustión real, influencia del hidrógeno presente", 20 Conferencia Internacional de Química; Universidad de Oriente; Santiago; Cuba (2011).

10. Terminología. No aplica.

11. Infraestructura. No aplica.

12. Asesoría Complementaria. No Aplica.

13. Publicación o difusión de resultados. No aplica.