

PROPUESTA DE PROYECTO DE TESIS

TEMA: Análisis de la Capa Límite Térmica Sobre una Placa Horizontal en Convección Natural.

ALUMNO: Jorge Alberto López Santiago

I.D. 102119

Dirección: Av. 2 Poniente #1319

Cholula, Puebla.

Teléfono: (222) 247-2093

FECHA: 11 de septiembre del 2002

DIRECTOR: Dr. Bulent Kozanoglu

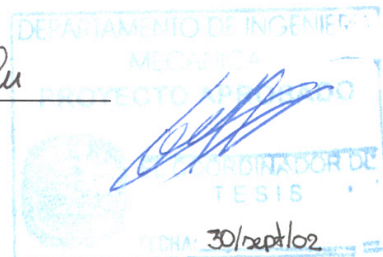
COMITÉ DE TESIS: Dr. René Reyes Mazzoco (Presidente)

Ing. Octavio Rodríguez González (Vocal)

Dr. Bulent Kozanoglu (Secretario)

FIRMA DEL DIRECTOR:

Bulent Kozanoglu



BREVE DESCRIPCIÓN

El proyecto se enfoca al análisis de la capa límite térmica sobre una placa horizontal en convección natural. En éste estudio se utiliza la capa límite térmica como longitud característica, en vez de utilizar la longitud de la placa o la relación de área y perímetro, para obtener una mejor ecuación que provea un coeficiente de convección más representativo. Se trabajará con experimentos realizados con técnicas de interferometría holográfica y se pretende comparar los resultados obtenidos con los trabajos hechos por otros autores.

Existen trabajos ya realizados sobre los coeficientes de transferencia de calor en una placa horizontal, pero la toma de su longitud característica es arbitraria. Fujii e Imura (1972) tomaron como unidad característica el ancho de la placa, el cual sería la dimensión más pequeña. Por otro lado, McAdams (1954), Lloyd y Mora (1974), y Goldstein et al. (1973) utilizaron como longitud característica la relación del área de la superficie de la placa entre su perímetro.

Utilizando el espesor de la capa límite térmica como longitud característica se evaluarán los números de Grashof (Gr), Rayleigh

(Ra) y Nusselt (Nu) para desarrollar una ecuación adimensional que represente el fenómeno de transferencia de calor por convección natural sobre una placa horizontal. Finalmente, se comparan las predicciones de dicha ecuación con las que existen en la literatura técnica.

JUSTIFICACIÓN

El problema posee aplicaciones prácticas en el enfriamiento de equipo electrónico y tanques de almacenamiento termales.

OBJETIVO GENERAL

Mediante experimentos ya realizados se evaluará el espesor de la capa límite térmica sobre una placa horizontal para obtener una ecuación adimensional que incluye el coeficiente de convección.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Obtener los espesores de la capa límite sobre una placa horizontal en convección natural, bajo diferentes condiciones experimentales.

- Obtener el número de Nusselt, así como el número de Grashof, utilizando el espesor de capa límite como longitud característica.
- Desarrollar una ecuación en términos de números adimensionales, que exprese el fenómeno de transferencia de calor por convección natural sobre una placa horizontal.
- Comparar las predicciones de dicha ecuación con las predicciones de ecuaciones existentes en la literatura técnica.

ALCANCES DEL PROYECTO

Mediante experimentos, ya realizados con técnicas de interferometría holográfica, se obtendrá la longitud de la capa límite térmica, para con ésta, evaluar los números de Nusselt y Grashof. De éstos números adimensionales se desarrollará la ecuación que muestre la transferencia de calor por convección natural en una placa horizontal. Por último, se comparan los resultados de la ecuación desarrollada con los obtenidos por otros especialistas en la materia.

DELIMITACIONES Y LIMITACIONES

No se realizarán experimentos, se trabaja con resultados ya generados.

MATERIAL Y EQUIPO A UTILIZAR

- Computadora personal
- Literatura técnica de transferencia de calor
- Resultados de experimentos previamente realizados

MÉTODOS Y TÉCNICAS

Primero se realiza una amplia investigación sobre el tema para conocer los trabajos ya realizados, y sirvan como referencia para comparar los resultados obtenidos. Posteriormente, se trabajara con los resultados experimentales para medir la longitud de la capa límite térmica, para luego evaluar los números de Grashof y Nusselt que permitan desarrollar la ecuación del fenómeno de transferencia de calor. Por último, se hace una comparación de resultados.

ESTRUCTURA

Capítulos

- 1.0 Introducción.
- 2.0 Antecedentes.
- 3.0 Transferencia de Calor por Convección Natural.
- 4.0 Inestabilidad Térmica en Capas Horizontales de Fluidos.
- 5.0 Modelación del Problema Realizado Anteriormente.
- 6.0 Presentación de los Resultados Experimentales.
- 7.0 Evaluación de la Capa Límite Térmica.
- 8.0 Obtención de una Ecuación Adimensional.
- 9.0 Comparación de los Resultados.
- 10.0 Conclusiones.

ANEXOS

- A Tablas
- B Gráficas

CALENDARIO DE ACTIVIDADES

1er. Reporte	Capítulos 1 y 2
2do. Reporte	Capítulos 3, 4 y 5
3er. Reporte	Capítulo 6
4to. Reporte	Capítulos 7 y 8
5to. Reporte	Capítulos 9 y 10

PLAN DE INVESTIGACIÓN

Se estudia el material bibliográfico que se posee para conseguir la información que se requiere. Posteriormente se busca bibliografía sobre el tema para enriquecer y comparar el trabajo realizado.

LUGAR EN DONDE SE DESARROLLARÁ

Universidad de las Américas-Puebla.

BIBLIOGRAFÍA

- Cebeci, Tuncer y Bradshaw Peter, Physical and Computational Aspects of Convective Heat Transfer, Springer-Verlag, 1984.
- Cruz Arce, Juan A., Convección Natural Transitoria en una Capa Horizontal de Fluido con un Fondo Cuerpo Negro, Calentado desde Arriba, Tesis de Licenciatura, Universidad de las Américas-Puebla, 2001.
- Fujii, T e Imura, H., Natural Convection Heat Transfer from a Plate with Arbitrary Inclination, Int. J. Heat Mass Transfer, vol. 15, p.755, 1972.
- Goldstein, R.J., Sparrow, E.M. y Jones, D.C., Natural Convection Mass Transfer Adjacent to Horizontal Plates, Int. J. Heat and Mass Transfer, vol. 96, pp. 1025-1037, 1974.
- Kozanoglu, B. y Cruz, J. A., Transient Natural Convection in a Horizontal Fluid Layer, with a Black Body Bottom; Heated from Above by Radiation, Aceptado para su Publicación en Latin American Applied Research, 2002.
- Kozanoglu, Bulent, Heat Transfer Course Notes, Universidad de las Américas-Puebla.

- Kozanoglu, B., El Principio de la Convección en una Capa con un Fondo Cuerpo Negro Calentado desde Arriba, Información Tecnológica, Vol. 4, No. 5, pp. 60-65, 1993.
- Kozanoglu, Bulent, Convección Natural Transitoria en una Capa Horizontal de Fluido con un Fondo Cuerpo Negro, Calentado desde Arriba, 5to. Congreso de computación aplicada a la industria de procesos, Sao Paulo, Brasil, 2001.
- Lloyd, J. R. and Moran, W. R., Natural Convection Adjacent to Horizontal Surfaces of Various Plan Forms, Journal of Heat Transfer, vol. 96, pp. 443-451, 1974.
- McAdams, W. H., Heat Transmission, 3rd edition, McGraw Hill, New York, 1954.
- Suryanarayana, N.V., Engineering Heat Transfer, West Publishing Company, 1995.