



7º Congreso Argentino de Ingeniería Aeronáutica



Simulación del calentamiento aerodinámico de cohetes

C. Sacco⁽¹⁾ y G. Weht⁽¹⁾

(1) *Facultad de Ingeniería, Centro Regional Córdoba IUA, UNDEF*

Autor principal: csacco@iua.edu.ar

Palabras claves: CALENTAMIENTO AERODINÁMICO, TRANSFERENCIA DE CALOR, TRAYECTORIA

Resumen

El vuelo de cohetes a altas velocidades dentro de la atmósfera terrestre conlleva un incremento significativo de la temperatura en su estructura debido a efectos aerodinámicos. Este aumento térmico puede no solo afectar a los equipos a bordo, sino que también puede comprometer la integridad estructural del vehículo. Para abordar el análisis del calentamiento aerodinámico, es necesario considerar de manera conjunta la aerodinámica y la transferencia de calor en la estructura, ya que ambos fenómenos están estrechamente vinculados. Además, se deben tener en cuenta la trayectoria del cohete y las variaciones de las propiedades atmosféricas.

En este trabajo, se desarrolla una metodología de cálculo que consta de cinco etapas. En primer lugar, se utiliza un simulador de 6 grados de libertad para calcular la trayectoria del cohete. A continuación, se realiza el cálculo aerodinámico utilizando la teoría de características (Second Order Shock Expansion). Posteriormente, se evalúa el flujo de calor a través de la capa límite mediante la aplicación de la teoría de Etker, y por último, se calcula la transferencia de calor en el cohete utilizando un programa basado en el método de los elementos finitos.

Esta metodología propuesta permite llevar a cabo un análisis rápido de la evolución de la temperatura en cualquier parte de la estructura durante todo el vuelo del vehículo. Para corroborar la metodología propuesta se presentan comparaciones con resultados experimentales y finalmente se aplica a un caso real.