

ESTUDIO NUMÉRICO DEL FLUJO DE GASES DE UN SISTEMA VERNIER PARA CONTROL DE ACTITUD DE UN VEHICULO LANZADOR SATELITAL

Haroldo Dabin, Federico Bacchi y Ana Scarabino

*Grupo de Fluidodinámica Computacional, Universidad Nacional de La Plata, Calle 116 e/47 y 48,
1900 La Plata, Argentina, gfc@ing.unlp.edu.ar, <http://www.gfc.ing.unlp.edu.ar>*

Palabras clave: Vernier, RCS, Control de actitud, CFD.

Resumen. En este estudio se modela mediante el empleo del software ANSYS FLUENT el comportamiento del impulsor Vernier que se empleará para realizar el control de actitud de un vehículo lanzador satelital en la fase de vuelo correspondiente al pasaje a través de la mesósfera y la ionósfera.

Un sistema de control de reacción (RCS) es un subsistema de una nave espacial (transbordador, cohete, satélite, etc.) cuyo propósito es el control de actitud y de dirección por el uso de propulsores. Los sistemas de RCS a menudo utilizan una combinación de grandes (primarios) y pequeños (Vernier) propulsores, para permitir diferentes niveles de respuesta. Los ajustes de actitud y maniobras de corrección menores se realizan habitualmente con la operación en pulsos de pequeños motores cohete (Vernier), de pequeño empuje, los mismos que se utilizan para corregir posición o desvíos de satélites.

Se estudia entonces cómo influyen e interactúan térmica y fluidodinámicamente estos sistemas con la zona circundante del lanzador satelital, permitiendo determinar su geometría, empuje y demás parámetros para optimizar el control.

Las características del sistema Vernier hacen que su operación sea de tipo pulsante, por lo que no existe un modelo fluidodinámico sencillo para reproducir correctamente el flujo, haciendo necesario el análisis del mismo por métodos de Fluidodinámica Computacional (CFD), con modelos no estacionarios para flujos compresibles a alta velocidad.

Se utiliza un modelo 2D para calcular la variación de la velocidad de spin del vehículo debido a los dispositivos Vernier para condiciones de flujo externo en reposo; con modelos de turbulencia Spallart-Almaras, k-epsilon y k-omega SST (Shear Stress Transport).