



7º Congreso Argentino de Ingeniería Aeronáutica



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

Investigación numérica de la separación no estacionaria del flujo sobre un perfil a bajo número de Reynolds

F. Bacchi, A. Scarabino

(1) UIDET Grupo de Fluidodinámica Computacional GFC - Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ingeniería, La Plata, Argentina.

Autor principal: fbacchi@ing.unlp.edu.ar

Palabras claves: DESPRENDIMIENTO LAMINAR, READHERENCIA, PERFILES, CFD

Resumen

En el desarrollo de pequeños vehículos voladores autónomos (MAV, o Micro-Air Vehicles), la aerodinámica de bajo número de Reynolds da origen a problemas y configuraciones que no son frecuentes en escalas mayores. En ciertos casos el gradiente adverso de presiones en el extradós de un perfil produce el desprendimiento de la capa límite y su readherencia posterior en un patrón no estacionario, que reduce la performance del perfil y puede desencadenar la entrada en pérdida. Estos efectos causan, además, que el coeficiente de sustentación, CL, presente una dependencia no lineal al variar el ángulo de ataque, incluso a pequeños valores de este, presentando una meseta o “plateau” en el que el CL se mantiene constante. En estudios experimentales sobre el perfil SD 7003 [1] se encuentra que la capa límite laminar produce trenes de burbujas de separación y readherencia periódicos, gobernados por inestabilidades del tipo Kelvin-Helmholz. Estas burbujas de recirculación avanzan sobre el extradós hasta desprenderse finalmente como vórtices periódicos en la estela, produciendo cargas no estacionarias sobre el perfil que explican el comportamiento atípico de la curva CL-alfa.

El objetivo de este trabajo es comparar los resultados obtenidos mediante simulaciones 2D para un perfil SD 8020, de los modelos RANS de turbulencia (SST, SST+gamma transport eq., transition-SST y GECKO) que, a priori, tienen la capacidad de capturar la burbuja de separación laminar y/o la transición laminar-turbulenta sobre el extradós del perfil, con el modelo SRS-SAS que permite resolver las escalas más pequeñas del flujo no estacionario.

Estos resultados se comparan, además, con visualizaciones realizadas en el túnel de viento. con un perfil construido especialmente para intentar visualizar las estructuras del flujo muy cercano a la pared del perfil. Finalmente, se compararán las cargas aerodinámicas obtenidas en estas simulaciones con los resultados experimentales obtenidos por Selig et al [2].

Referencias:

- [1] Burgman S., Schröder W. (2008). Investigation of the vortex induced unsteadiness of a separation bubble via time-resolved and scanning PIV measurements. *Experiments in Fluids*, Volumen 45, 675-69.
- [2] Selig, M., Guglielmo, J., Broeren, A. and Giguere P. (1996) Experiments on airfoils at low Reynolds numbers. AIAA 96-0062, 34th Aerospace Sciences Meeting & Exhibit. January 15-18, 1996 I Reno, NV, USA.