



INFORME. CURSO 2002-2003

1 PERSONAL INVESTIGADOR

Durante el curso 2002-2003 se ha incorporado a la Cátedra de Ingeniería Térmica y de Fluidos Fundación Antonio Aranzabal-Universidad de Navarra (CAA) el ingeniero industrial D. Maikel Coito para llevar a cabo sus estudios de doctorado y colaborar en las tareas de investigación. Con esta incorporación la CAA está dotada de tres investigadores doctores y tres becarios de doctorado.

2 ACTIVIDADES

A lo largo del curso 2002-2003 la CAA ha continuado desarrollando sus actividades en los ámbitos de la formación y la investigación

2.1 FORMACIÓN

Alumnado

Continuando con las acciones dirigidas a la formación de los alumnos de la Escuela de Ingenieros de San Sebastián en técnicas avanzadas de simulación y en la utilización de herramientas computacionales de uso industrial para la resolución de problemas de flujos de fluidos y transmisión de calor, que la CAA está impulsando, se ha comenzado a impartir estas materias dentro de la asignatura de *Laboratorio de Mecánica de Fluidos*. Los alumnos que cursen esta asignatura aprenderán las bases de la modelación y simulación de problemas de Mecánica de Fluidos y el manejo del paquete comercial de Mecánica de Fluidos Computacional (CFD) Fluent v.6.0 mediante la resolución de algunos casos reales de dificultad media.

Personal Investigador

- D. Raul Antón continua sus estudios de doctorado (3^{er} año) en el departamento de Energía del Kungliga Tekniska Högskolan (K.T.H.) de Estocolmo.
- D. Gorka Sánchez realizó una estancia de cuatro meses en Fluent France S.A., filial francesa sita en París de Fluent Inc., empresa estadounidense líder mundial en códigos de CFD. Durante estos meses se formó en aspectos avanzados del paquete de CFD Fluent v6.0, tales como modelación de la turbulencia y flujos multifásicos, colaborando también con el equipo de ingenieros de la empresa en diferentes tareas de soporte técnico.
- Los investigadores de la CAA, Dr. D. Juan Carlos Ramos, Dr. D. Alejandro Rivas y D. Gorka Sánchez asistieron en Bilbao a un curso de especialización organizado por la empresa Fluent France S.A.



- En Diciembre de 2002 Fluent Inc. de acuerdo con la CAA impartió en las instalaciones de TECNUN uno de sus cursos de formación para usuarios industriales. Gracias a esta colaboración los investigadores de la CAA, Dr. D. Juan Carlos Ramos y D. Maikel Coito asistieron sin coste económico alguno a esta formación.

2.2 INVESTIGACIÓN

En el ámbito de la investigación la Cátedra ha realizado durante el curso 2002-2003 diferentes proyectos y colaboraciones con empresas y otras entidades, además de presentar los resultados de algunos de estos proyectos en diferentes congresos internacionales.

Proyectos de Investigación

1. Modelación del comportamiento térmico de un amortiguador de vibraciones de automóvil

Entidad Financiadora: AP Amortiguadores.

Entidades Participantes: AP Amortiguadores y CAA.

Estado del proyecto: En curso.

Resumen: El objeto de este proyecto es modelar y desarrollar un simulador de la transferencia de calor en un amortiguador de vibraciones de automóvil durante la ejecución de un ensayo de termoestabilidad. En este tipo de ensayo se busca determinar la temperatura de estabilización de los componentes del amortiguador al someterlo a un ensayo multifrecuencia de excitación senoidal. El amortiguador se ha modelado dividido en diferentes subsistemas correspondientes a cada una de las cámaras de trabajo y a cada uno de sus componentes principales. En cada uno de estos subsistemas se aplica la ecuación de conservación de la energía. Este sistema de ecuaciones se resuelve para obtener la evolución de la temperatura de cada uno de los subsistemas durante el tiempo del ensayo. En la siguiente figura se muestra la variación de algunas de las temperaturas de los componentes del amortiguador con el tiempo en la simulación de un ensayo. Al final de este informe se recoge una copia del artículo que se presentará en las *Terceras Jornadas Nacionales de Ingeniería Termodinámica* que se celebrarán en Valencia los días 5 y 6 de Junio de 2003.

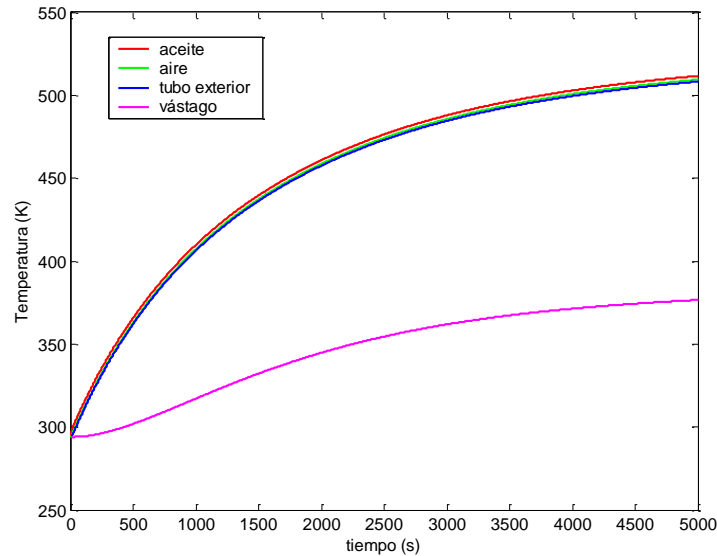


Figura 1. Distribución temporal de temperaturas en algunos componentes del amortiguador.

2. Estudio de la distribución del flujo aire y de las temperaturas en el interior de armarios de telecomunicaciones

Entidad Financiadora: KTH Royal Institute of Technology.

Entidades Participantes: KTH y CAA (mediante un becario que está realizando sus tesis doctoral).

Estado del proyecto: En curso.

Resumen: Las Radio Base Stations son armarios metálicos con varias estanterías o subracks conteniendo una entrada para el aire, un array de ranuras con PCBs (Printed Circuit Boards) y unos ventiladores. En el caso de las Power Supply Cabinets, su componente principal son los rectificadores, los cuales se apilan verticalmente en el interior del armario. La primera tarea a realizar es averiguar la caída de presión del aire que circula a través de chapas perforadas situadas a la entrada y salida del array de PCB slots. Para ello se realiza un estudio paramétrico utilizando técnicas de CFD. Los modelos son validados experimentalmente en un tunel de viento que simula el paso del aire. En el tunel de viento se miden las caídas de presión en diferentes lugares y se utilizan sensores HWA (Hot Wire Anemometer) para medir el perfil de velocidades en la entrada del subrack, de modo que se puedan utilizar unas condiciones de contorno precisas en el modelo de CFD.



3. Modelado y simulación del comportamiento de cojinetes hidrostáticos

- Entidad Financiadora: Fundación Fatronik
- Entidades Participantes: CAA.
- Estado del proyecto: En curso.
- Resumen: El objeto de este proyecto es modelar y simular el comportamiento de los cojinetes de lubricación hidrostática utilizados en máquina-herramienta. Se desea conocer la influencia de los parámetros de diseño (geometría, presiones y caudales) en dicho comportamiento. Ya se han conseguido los primeros resultados que se recogen en un artículo para presentarlos en la 12th *International Conference on Fluid Flow Technologies*, que se celebrará entre los días 3 y 6 de Septiembre del 2003 en Budapest. El abstract del artículo ha sido aceptado y una copia se encuentra al final de este informe.

4. Aplicación de técnicas CFD a la optimización del diseño de contadores de agua

- Entidad Financiadora: Gobierno Vasco y ABB Medición S.A.
- Entidades Participantes: CAA.
- Estado del proyecto: En curso.

Resumen: Este proyecto, que comenzó en el curso 2000-2001, se encuentra en una fase en la que se ha conseguido simular el flujo dentro del contador Zenit 15 incluyendo la interacción entre éste y las partes móviles del contador (turbina). Los resultados de este proyecto se han recogido en un artículo que se va a presentar en el congreso internacional *Pumps, Electromechanical Devices and Systems* organizado por la *International Association of Hydraulic Researches (IAHR)* y la *International Water Association (IWA)* que se celebrará en Valencia entre los días 22 y 25 de Abril de 2003. El artículo ha sido aceptado y una copia se recoge al final de este informe.

Divulgación de la actividad investigadora

- Presentación en el 3^{er} *Encuentro de Usuarios Españoles* del programa Fluent un resumen de los trabajos realizados durante los años 2001 y 2002 en los que se utilizó este código de CFD. En dicho encuentro participaron numerosas empresas, universidades y centros tecnológicos.
- Artículo “*Computational Fluid Dynamics Approach to the Design of Single-Jet Water-Meter*”. Sánchez G. And Rivas A. Aceptado para su presentación en el congreso internacional *Pumps, Electromechanical Devices and Systems* organizado por la International Association of Hydraulic Researches (IAHR) y la International Water Association (IWA) que se celebrará en Valencia entre los días 22 y 25 de Abril de 2003
- Artículo “*Numerical Analysis of a Radial Hydrostatic Bearing Using Computational Fluid Dynamic Techniques*”. Coito M., Rivas A. And Sánchez G. Artículo enviado para su presentación en *12th International Conference on Fluid Flow Technologies*, que se celebrará entre los días 3 y 6 de Septiembre del 2003 en Budapest.
- Artículo “*Modelación del Comportamiento Térmico de un Amortiguador Bitubo de Suspensión de Automóvil*”. Ramos J. C., Rivas A. y Coito M. Resumen enviado para su presentación en *Terceras Jornadas Nacionales de Ingeniería Termodinámica* que se celebrarán en Valencia los días 5 y 6 de Junio de 2003.
- Artículo “*Capacidad de las hojas de cálculo en el análisis y optimización de procesos y sistemas*”. Rivas A. y Gómez Acebo T. Resumen enviado para su presentación en *Terceras Jornadas Nacionales de Ingeniería Termodinámica* que se celebrarán en Valencia los días 5 y 6 de Junio de 2003.