

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN 2019

MEMORIA DEL PROYECTO Nº SV-19-GIJÓN-1-20

1. DATOS DEL PROYECTO

Título: Estudio experimental del tratamiento de materiales compuestos en autoclaves

Investigador/a/es responsable/es: Antonio José Gutiérrez Trashorras

Tfno: 985182369

E-mail: gutierrezantonio@uniovi.es

Otros investigadores:

Eduardo Blanco Marigorta (Universidad de Oviedo. Dpto. Energía)

María José Suárez López (Universidad de Oviedo. Dpto. Energía)

Eduardo Álvarez Álvarez (Universidad de Oviedo. Dpto. Energía)

Juan Manuel González-Caballín Sánchez (Universidad de Oviedo. Dpto. Energía)

Bernardo Peris Pérez (Universidad de Sevilla. Dpto. de Motores)

Empresas o instituciones colaboradoras:

Para este proyecto se cuenta con la colaboración de la empresa INDUSTRIAL OLMAR S.A, ubicada en la C./ Nicolás Redondo Urbietta. P.I. Somonte III, N330, 33393- Gijón. Es una empresa dedicada a la fabricación de Autoclaves, generadores de vapor y todo tipo de aparatos a presión. Localizada en Gijón, Olmar desarrolla su actividad en un enclave de gran tradición empresarial, lo que le permite aprovechar todas las ventajas de un entorno industrial y disponer de las mejores comunicaciones para sus operaciones nacionales e internacionales. Este espíritu de integración y trabajo en equipo se ve reforzado con el nacimiento del Grupo Olmar, que agrupa a cuatro grandes empresas (Olmar, Cosermo, Vallina y Olprim) con el objetivo de mejorar sus resultados y aumentar su competitividad. La búsqueda de la innovación y la excelencia ha sido siempre una máxima para la compañía, que ha experimentado un gran crecimiento en los últimos años.

2. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

2.1 Resumen ejecutivo

Los autoclaves son equipos utilizados para el tratamiento térmico de materiales en una atmósfera controlada. El proceso térmico consiste en un ciclo de tres etapas (calentamiento, estabilización y enfriamiento) que confiere al material de las propiedades deseadas. Su uso con materiales compuestos (o composites) es de especial relevancia para numerosas industrias tecnológicas, tales como la aeroespacial o aeronáutica. De hecho, estos equipos son los más demandados actualmente a la empresa colaboradora del presente proyecto.

En concreto, el objetivo del proyecto es generar nuevo conocimiento sobre los fenómenos térmicos y fluidodinámicos que ocurren en las tres etapas del proceso de un autoclave de composites. Se propone realizar una investigación con carácter experimental que permita la exploración empírica de los parámetros que afectan al desempeño del ciclo. Para la realización del estudio se cuenta con un prototipo de autoclave de composites aportado por la empresa colaboradora del proyecto (Olmar S.A), así como de un modelo teórico (desarrollado por el Departamento de Energía de la Universidad de Oviedo) para la evaluación de los datos.

La metodología consiste, en primer lugar, en la identificación de las variables más relevantes para el estudio de las tres etapas del ciclo. Algunas de estas variables no se controlan en detalle, por lo que en este proyecto se introducirán nuevos instrumentos de medida para su monitorización. Los ensayos se han planificado en torno a diferentes curvas de trabajo del autoclave y distintos materiales (tipologías de composites y geometrías de piezas). De esta forma, se extrae información detallada del desempeño real del autoclave y la evolución temporal de las variables medidas. Los datos obtenidos de la experimentación se analizaron mediante el modelo teórico, previo ajuste y calibración de acuerdo al prototipo, que permitirá detectar las posibilidades de mejora del proceso. Entre éstas, se prevé determinar la influencia de la variación de las temperaturas, presiones y caudales de los fluidos que intervienen en el proceso (aire en el autoclave y agua para la refrigeración), así como la viabilidad de optimizar los principales componentes (superficies de intercambio térmico y equipos de impulsión de los fluidos).

En resumen, este proyecto aporta resultados contrastados empíricamente sobre el desempeño del ciclo de un autoclave de composites que contribuirán al progreso hacia equipos más eficientes y competitivos.

2.2 Objetivos iniciales del proyecto y grado de consecución

- Identificar, mediante la revisión del estado del arte y la realización de estudios preliminares, cuáles son los parámetros más relevantes para su monitorización experimental en un prototipo de autoclave para composites. (100 %)
- Ejecutar un programa de ensayo completo con el prototipo, incluyendo diferentes curvas de trabajo del autoclave y materiales compuestos. (100 %)
- Calibrar y validar el modelo teórico del autoclave de acuerdo a las características del prototipo y los resultados empíricos obtenidos. (100 %)
- Evaluar la influencia de las variables de funcionamiento que intervienen en el proceso utilizando el modelo validado. (100 %)
- Analizar la viabilidad de optimizar los principales componentes del autoclave y estudiar el efecto sobre la eficiencia y competitividad de los equipos. (100 %)
- Elaborar resultados y conclusiones, y proceder a la difusión de resultados. (100 %)

2.3 Tareas realizadas

Tarea 1: Búsqueda de referencias en congresos y revistas científicas para actualización del estado del arte relativas a las ecuaciones empíricas que proporcionan los valores de los coeficientes de convección adecuados para el caso de estudio.

Tarea 2: Análisis de los datos experimentales proporcionados por la empresa colaboradora y obtenidos en el prototipo de su laboratorio.

Tarea 3: Estudio de los modelos analíticos previos. Puntos de mejora.

Tarea 4: Realización y monitorización de ensayos.

Tarea 5: Ajuste y calibración del modelo teórico.

Tarea 6: Análisis de los datos extraídos.

Tarea 7: Estudio de la viabilidad y utilidad del desarrollo de catálogo en base a los resultados.

Tarea 8: Redacción de las conclusiones, de la memoria final del proyecto y de artículos para su publicación en congresos internacionales y/o revistas científicas con factor de impacto JCR.

2.4 Resultados obtenidos

En este proyecto se ha estudiado experimentalmente el proceso de enfriamiento en un autoclave industrial mediante ensayos en un autoclave piloto. Además de profundizar en el conocimiento de su propio funcionamiento, se han obtenido las siguientes conclusiones: Con la simulación sin carga, puede observar la circulación ideal del aire, sus velocidades y variaciones de presión sin ningún factor externo que interfiera en el proceso. También han analizado los tamaños en los que compensaría modificar el intercambiador de calor. Finalmente, y analizando el movimiento del aire en el proceso de enfriamiento, se abren nuevas formas de estudio para optimizar el diseño geométrico del autoclave y mejorar la dirección de la incidencia de aire en la pieza para obtener una mejor distribución de la temperatura en el mismo y lograr la excelencia energética. Debido al conocimiento sobre el funcionamiento del autoclave obtenido con este estudio, se abren nuevas líneas de investigación para optimizar el proceso de mejoras en la eficiencia energética y operativa.

Se ha obtenido una mayor información, tanto sobre el funcionamiento general del proceso de tratamiento térmico de los composites como del comportamiento particular de los composites, cara al desarrollo y la mejora de los modelos previamente diseñados. Concretamente, en respecto al modelo analítico, las medidas experimentales han permitido el análisis concreto de diferentes lugares a lo largo del autoclave, utilizando medidas obtenidas en los puntos más significativos del autoclave los elementos que intervienen en el proceso de enfriamiento mediante caudalímetros, sensores de presión, termopares, etc

2.5 Trabajos o necesidades futuras

Se pretende analizar este modelo conjuntamente con la información obtenida en las simulaciones numéricas, con el objeto de poder realizar un diseño más eficaz del intercambiador que se adapte a las especificaciones de cada pieza a tratar.

2.6 Divulgación de los resultados (publicaciones, artículos, ponencias...)

Aparte del intercambio de información y resultados con la empresa colaboradora, con los resultados de este proyecto se está elaborando un artículo sobre la simulación de la fase de enfriamiento en autoclaves para la revista JCR "Applied Thermal Engineering".

Por otro lado, se expondrá el proyecto entre las actividades de I+D del grupo de investigación al que pertenecen el Investigador Principal y los investigadores del proyecto, mediante la página web de dicho grupo.

Para todo ello se cuenta con el visto bueno de la empresa colaboradora.

3. MEMORIA ECONÓMICA

Financiación		Personal	Inventariable	Fungible	Otros gastos
IUTA	SV-19-GIJÓN-1-20	2.550 €	-	-	-
Otras fuentes	Referencia proyecto/contrato	-	-	-	-
Estudiante con ayuda a la investigación	Nombre	Álvaro García Martínez			
	Tareas	Estudio del estado del arte Realización de las mediciones Desarrollo de Modelo analítico Colaboración en la elaboración de artículos			
	Período	julio-diciembre 2019			

4. OTROS PROYECTOS Y CONTRATOS CON FINANCIACIÓN EXTERNA

Título del proyecto/contrato	
Referencia	
Investigador/a/es principal/es	
Equipo investigador	
Periodo de vigencia	
Entidad financiadora	
Cantidad subvencionada	