

EXPERIMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ENFRIAMIENTO POR HUMIDIFICACIÓN CON APLICACIÓN EN CLIMAS CÁLIDOS Y HÚMEDOS

Aeberhard, Arturo F., Ventín, Adriana M., Martina, Pablo, Aeberhard, María R., Busso, Arturo.
Dpto. de Termodinámica y Máquinas Térmicas - Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional del Nordeste
Av. Las Heras 727 - 3500 Resistencia - Chaco - Argentina
Tel: +54-3722-420076 - e-mail: arturo@ing.unne.edu.ar

RESUMEN

El presente trabajo corresponde a los primeros resultados experimentales obtenidos de un sistema de enfriamiento por humidificación, diseñado y construido por el Departamento de Termodinámica de la Facultad de Ingeniería de la U.N.N.E, con el objeto de adaptarlo posteriormente a un equipo ecológico de aire acondicionado para automotores.

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Termodinámica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Nordeste, está desarrollando el Proyecto de Investigación y Desarrollo: "Estudio y Desarrollo de un Equipo Ecológico de Aire Acondicionado para Automotores Utilizando la Energía de Desperdicio del Motor". El mencionado proyecto procura desarrollar un equipo ecológico de aire acondicionado para ser aplicado en automotores.

Dado que el clima de la región donde se llevan a cabo los ensayos es cálido y húmedo se ha estimado necesario experimentar la humidificación del aire en dichas condiciones. Para ello se ha diseñado un módulo experimental, que formaría parte del equipo ecológico de aire antes mencionado una vez que haya sido comprobada su factibilidad técnica y económica.

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

La cámara de medición del equipo de humidificación se construyó utilizando una porción de conducto de aire acondicionado de rezago, de chapa lisa de hierro galvanizado N° 22.

Para aprovechar toda la sección del conducto, se adosaron listones de madera de Algarrobo a los bordes del extremo por donde ingresa el aire, colocando allí suspendidos los elementos que permiten su humidificación. En la parte superior está colocado un tubo de poliestireno K -10 de 1/2", sujeto con abrazaderas a la madera y perforado para provocar el goteo del agua.

La superficie adherente es de trama abierta de aproximadamente 1 mm., colocada alrededor del caño, para su mejor impregnación y distribución. La humidificación en esta primera etapa se realiza por goteo.

En la parte inferior de la superficie de entrada, el agua es recogida, en un tubo de P.V.C. de 2 1/2". En dicho tubo se ha practicado un corte longitudinal de 3 cm, por donde se introduce la tela que queda sumergida en agua. Un orificio en la parte inferior de la cubeta desaloja el agua excedente.

En la superficie de salida se colocó un ventilador que extrae el aire de la cámara de medición hacia el exterior. Dicho extractor tiene una potencia de 1,5 HP, que debe ser regulada dado el tamaño de la cámara.

Para la medición de la temperatura y humedad del aire, se cuenta con un sensor electrónico ubicado dentro de la cámara de medición. La toma de datos se efectúa a través de una ventana vidriada ubicada en uno de sus laterales.

METODOLOGÍA

Se realizaron corridas experimentales en condiciones constantes de temperatura y humedad. Los ensayos se efectuaron en condiciones ambientales durante una hora, midiéndose en dicho período la temperatura y humedad a la entrada del humidificador y la velocidad del aire dentro de la cámara.

La alimentación de agua se realizó por goteo, calculándose por pesadas la cantidad de agua ingresada y sobrante. Por diferencia entre ambas se calculó el agua evaporada en el prototipo.

Mediante el diagrama psicrométrico se determinaron los estados inicial y final de la transformación, y las entalpías y humedades absolutas del aire. La transformación se efectúa sobre una recta de entalpía constante (isoentálpica).

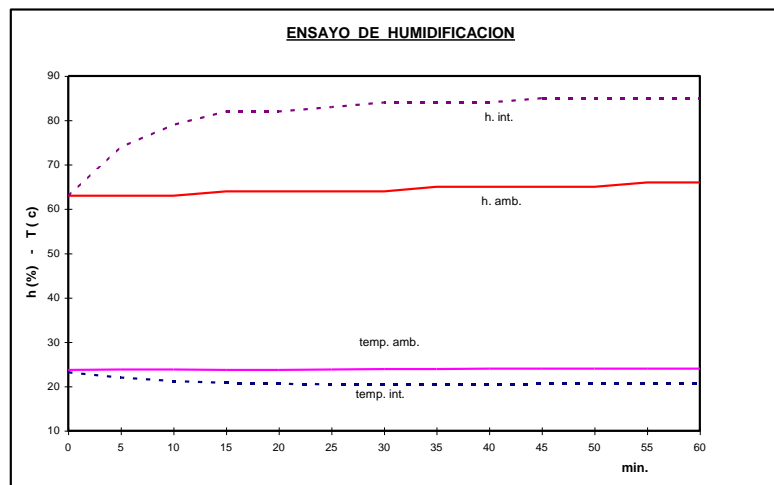
Utilizando el diagrama psicrométrico se obtuvieron valores del consumo de agua que confirmaron los resultados experimentales.

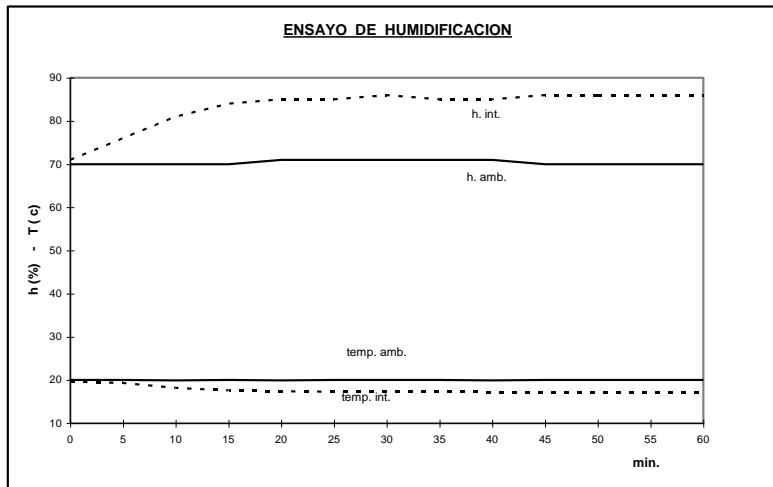
PRIMEROS RESULTADOS

En los primeros ensayos se observó que el aire incrementó su humedad, desde un 60-65% hasta un 80-85%. La temperatura del aire disminuyó aproximadamente 3,5 grados con respecto a la temperatura exterior.

Para una velocidad del aire, dentro del túnel, comprendida entre 0,6 y 0,7 m/s la cantidad de agua absorbida resultó de 10 gr. La velocidad del aire fue medida con un anemómetro de hilo caliente.

En los siguientes gráficos se observan curvas de humedad y temperatura en función del tiempo, que corresponden a los primeros ensayos realizados.





CONCLUSIÓN

A efectos de optimizar el funcionamiento del equipo de humidificación antes descrito, se realizarán mediciones dentro de la cámara de enfriamiento a diferentes velocidades de aire, utilizando diversos materiales absorbentes no orgánicos e imputrecibles, susceptibles de ser extraídos con sencillez para su posterior lavado y reutilización.

REFERENCIAS

Al-Bassam E. y Maheshwari G.P. (1994) Performance evaluation of air-conditioning units. *Renowable Energy* 4, 7, 873-878.

Busso, A. Figueredo G.R. Pochettino J.J. Aeberhard A. Benitez F. (1998) Equipo de climatización ecológico para automotores utilizando la energía de desperdicio del motor: estudio preliminar. *Reunión de comunicaciones científicas y tecnológicas 98 UNNE*. En prensa.

Duffie J.A. y Beckman W.A. (1991) *Solar Engineering of Thermal Processes*, 2a. edición, pp 251-328. Wiley Interscience, New York.

Perry J.H. (1958) *Manual del Ingeniero Químico*, 3a. edición, pp 1370-1381. Mc Graw Hill, México.