

آزمایش تهویه مطبوع

هدف : آشنایی با فرآیندهای گرمایش سرمایش در کنترل ترمودینامیکی و شرایط مطبوع آن

مقدمه

یک سیستم تهویه مطبوع باید حرارت و رطوبتی را که در محل تولید می شود را از بین برده و شرایط مطبوع را حفظ نماید.

تئوری

با کمک منحنی سایکرو متر می توان خواص هوای مرطوب را تعیین کرد . در این منحنی محور افقی دمای حباب خشک است و محور قائم در سمت راست برابر است با نسبت رطوبت W و در سمت چپ منحنی های رسم شده رطوبت نسبی را نشان می دهد . از روی این منحنی می توان خواص زیر را بدست آورد :

- (۱) درجه حرارت خشک T_s
- (۲) درجه حرارت تر T_w
- (۳) حجم مخصوص
- (۴) رطوبت مخصوص
- (۵) آنتالپی مخصوص
- (۶) رطوبت نسبی

شرح دستگاه

اجزای این دستگاه

- (۱) دمنده سانتریفوژ همراه با کنترل سرعت
- (۲) بویلر
- (۳) پیش گرمکن هوا
- (۴) سرد کننده هوا
- (۵) گرمکن هوا
- (۶) کانال آزمایش همراه با اریفیس

جهت افزایش رطوبت هوای ورودی به کانال از بویلر استفاده می شود که این بویلر شامل مخزن فلزی مستطیلی است که در آن مقداری آب ریخته و برای گرم کردن و تبخیر آبی درون مخزن از دو المان الکتریکی استفاده شده است . سرد کننده هوا یک سیکل تبرید بوده و اواپراتور آن در داخل کانال آزمایش نصب شده است و به کمک آن هوای عبوری از کانال خشک می شود.

روش انجام آزمایش

ابتدا سوئیچ را روشن کرده تا فن به کار بیافتد سرعت فن را در حدود نصف قرار دهید میزان آب بویلر را اندازه بگیرید و نباید ارتفاع آب در بویلر کمتر از ۱۶ سانتیمتر باشد . حال با روشن کردن گرمکن های داخل بویلر معادل ۳.۲ کیلو وات گرما به آب بدهید و پس از ۱۵ دقیقه یکی از پیش گرم کن های هوا را روشن کرده و گرمکن های ثانویه را نیز روشن کنید . همزمان سیکل تبرید را روشن کنید . بعد از رسیدن دستگاه به حالت تعادل از یک استوانه مدرج برای جمع اوری آب تقطیر شده استفاده کنید .

در مرحله دوم سرعت هوا را روی مقدار دلخواه تنظیم کرده و فقط پیش گرمکن ها را روشن کنید و بعد از به تعادل رسیدن مجدداً پارا متر ها را یادداشت کنید .

داده ها و محاسبات

T_{sur} C	P_{sur} cmHg	اختلاف فشار اریفیس Mmh2o	T_{wb} مقطع D	T_{db} مقطع D	T_{wb} مقطع B	T_{db} مقطع B	T_{wb} مقطع A	T_{db} مقطع A	
۱۸	۶۰.۹	۳	۲۵	۳۹	۲۴	۳۰	۱۹	21	مرحله اول
۱۸	۶۰.۴	۲	۲۰	۲۲	۲۷	۳۴	۱۸	20	مرحله دوم

مقادیر آنتالپی ، رطوبت مخصوص و همچنین حجم مخصوص مخلوط هوا و بخار در هر یک از مقاطع

مقطع A	T_{db} مقطع A	T_{wb} مقطع A	H	W	Q
مرحله اول	21	۱۹	۷۵	۰.۱۳۱۶	%۸۵
مرحله دوم	20	۱۸	۷۳	۰.۰۱۲۶	%۸۸

مقطع B	T_{db} مقطع B	T_{wb} مقطع B	H	W	Q
مرحله اول	30	۲۴	۹۴	۰.۲۱۹۶	%۶۲
مرحله دوم	34	27	۱۱۰	۲۰.۳۳	%۸۸

مقطع C	T_{db} مقطع C	T_{wb} مقطع C	H	W	Q
مرحله اول	29	۲۵	۹۶	۰.۰۱۸۳	%۷۴
مرحله دوم	22	۲۰	۷۷	۰.۰۱۴	%۸۳

(۲) نرخ تبخیر بویلر

$$\dot{m} = \frac{\dot{Q}}{v_{fg}} = \frac{(1.85 + 0.95)}{2111.7} = \frac{2.8}{2111.7} = 0.00133 \text{ kg/s}$$

(۳) دبی مقاطع C و B

$$\text{حالت اول } T_{db}=29 \quad T_{wb}=25 \quad v=(17 \times 60)^{-1}(0.88)=0.085 \text{ m}^3/\text{kg}$$

$$m_{air} = 0.504 \sqrt{\frac{0.003}{0.086}} = 165 \text{ kg/s}$$

$$\text{حالت دوم } T_{db}=22 \quad T_{wb}=20 \quad v=(17 \times 60)^{-1}(0.855)=0.083 \text{ m}^3/\text{kg}$$

(۴) راندمان حجمی کمپرسور

$$\eta = \frac{V_{in}}{V_s} = \frac{\dot{m}_1 V_1}{V_s} = \frac{41 \times 10^{-3} \times 17744}{36.6 \times 2400 \times \frac{1}{60} \times 10^{-5}} = 4.11$$

(۵) C_p هوا

$$\dot{Q} = \dot{m}_a C_p (T_B - T_A) \gg C_p = \frac{\dot{Q}}{\dot{m}_a (T_B - T_A)} = 4.9$$

۶) برای بدست آوردن آنتالپی ورودی و خروجی به اواپراتور تنها پارامتر فشار را داریم توضیح دهید که در این مرحله چگونه آنتالپی را بدست می آوریم ؟

با داشتن فشار قبل از شیرشکن h_3 را بدست می آوریم . با مساوی قرار دادن h_3 با h_4 (آنتالپی قبل از اواپراتور) آنتالپی قبل و بعد از اواپراتور را بدست می آوریم