

آزمایشگاه ترمو دینامیک

آزمایش فرایندهای تهویه مطبوع

**هدف** **از انجام آزمایش**

هدف از انجام این آزمایش بررسي و اندازه گيري تغييرات و تحولات ترموديناميکي در هر قسمت از دستگاه تهويه مطبوع از جمله دما، رطوبت نسبي، تغييرات آنتالپي و انتقال حرارت و بالاخره عملکرد در هر قسمت از دستگاه تهویه مطبوع مي باشد.

**تئوری آزمايش**

تهويه مطبوع عموماً به سيستمي از روشهاي تهيه و توزيع هوا اطلاق مي شود که پارامترهايي نظير درجه حرارت هوا، رطوبت نسبي، نسبت رطوبت، سرعت توزيع يا انتقال هوا، درجه پاکي و تميزي هوا را کنترل کند و به حد مطلوب برساند.

**شرح دستگاه** **آزمایش**

اجزاء و مشخصات دستگاه عبارتند از :

1 ) يک فن سانتريفوژ که داراي قابليت کنترل سرعت است.

2 ) بويلر که مي تواند بخار تولید کرده و بخار تولیدی را بوسيله راندن آن به طرف هوا ساز به هوا اضافه کند.

3 ) يک پيش گرمکن که داراي تواني در حدود 2 کيلووات است.

4 )‌ يک کويل سرد بايک خروجي براي آب تقطير شده که ضمن سرد کردن هوا، فرآيند رطوبت زدايي را نيز انجام مي دهد.

5 ) يک دوباره گرمکن که داراي تواني در حدود 1 کيلووات است.

6 ) يک اريفيس که براي اندازه گيري ميزان دبي هوا استفاده مي شود و با اتانول کار می کند.

**روش انجام آزمایش**

عدد مانومتر مربوط به اریفیس را یادداشت کنید؛ سپس جریان ماکزیمم هوا را بر قرار نموده و گرمکن را روشن کنید. هنگامی که شرایط پایدار شد، مقادیر دمای خشک و مرطوب ورودی و خروجی و نیز عدد مانومتر مربوط به اریفیس را یادداشت کنید. در مرحله ی بعد گرمکن را خاموش کرده و سیکل سرمایش را روشن نمایید. پس از آنکه سیستم به حالت پایدار رسید مقادیر خواسته شده در مرحله ی قبل را مجددا یادداشت کنید.

**داده های آزمایش**

اعداد مربوط به مانومتر اریفیس قبل و بعد از برقراری جریان ماکزیمم هوا در جدول شماره ی 1 آورده شده است.

جدول 1: اعداد ثبت شده مربوط به مانومتر

|  |  |
| --- | --- |
| عدد مانومتر | موقعیت |
| $$14$$ | قبل از برقراری جریان هوا |
| $$7$$ | بعد از برقراری جریان هوا |

داده های بدست آمده از آزمایش در هر دو سیکل سرمایش و گرمایش در جدول شماره ی 2 ارائه شده است.

جدول 2: اعداد ثبت شده مربوط به دماسنج های خشک و مرطوب در ورودی و خروجی سیستم

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| $$T\_{wb-out}$$ | $$T\_{db-out}$$ | $$T\_{wb-in}$$ | $$T\_{db-in}$$ | مرحله |
| $$19$$ | $$37.1$$ | $$15$$ | $$27$$ | گرمایش |
| $$10$$ | $$16$$ | $$15$$ | $$27$$ | سرمایش |

**خواسته های آزمایش**

 1- با کمک اعداد مانومتر مربوط به اریفیس دبی جرمی هوا را محاسبه کنید.

رابطه ی مورد نیاز برای محاسبه ی دبی جرمی هوا:

$$\dot{m}\_{a}=0.0504\sqrt{{z}/{v\_{D}}}$$

که در آن $z$ افت فشار بر حسب $mm.H\_{2}O$ و $v\_{D}$ حجم مخصوص هوا در انتهای فرایند می باشد.

با توجه به اینکه مانومتر موجود با اتانول کار می کند بنابراین می بایست اختلاف فشار بدست آمده به $mm.H\_{2}O$ محاسبه گردد. بدین منظور داریم:

$$\left(ρ.g.∆h\right)\_{w}=\left(ρ.g.∆h\right)\_{E} \rightarrow ∆h\_{w}=\frac{\left(ρ.∆h\right)\_{E}}{ρ\_{w}} =\frac{783\*\left(14-7\right)}{998}= 5.5 mm.H\_{2}O$$

$$v\_{D}= \rightarrow \dot{m}\_{a}=0.0504\sqrt{{5.5}/{}}= {kg}/{s}$$

2- با توجه به دماهای خشک و مرطوب ورودی و خروجی سیستم، دیگر مشخصات هوا را برای هر دو سیکل گرمایش و سرمایش مشخص کنید.

سیکل گرمایش:

جدول 3: مشخصات هوا در نقاط ورودی و خروجی سیکل گرمایش

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| $$out$$ | $$in$$ | خواص |
| $$37.1$$ | $$27$$ | $$T\_{db}$$ |
| $$19$$ | $$15$$ | $$T\_{wb}$$ |
| $$Type equation here.$$ | $$Type equation here.$$ | $$h$$ |
| $$Type equation here.$$ | $$Type equation here.$$ | $$v$$ |
| $$Type equation here.$$ | $$Type equation here.$$ | $$φ$$ |
| $$Type equation here.$$ | $$Type equation here.$$ | $$ω$$ |

سیکل سرمایش:

جدول 4: مشخصات هوا در نقاط ورودی و خروجی سیکل سرمایش

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| $$out$$ | $$in$$ | خواص |
| $$16$$ | $$27$$ | $$T\_{db}$$ |
| $$10$$ | $$15$$ | $$T\_{wb}$$ |
| $$Type equation here.$$ | $$Type equation here.$$ | $$h$$ |
| $$Type equation here.$$ | $$Type equation here.$$ | $$v$$ |
| $$Type equation here.$$ | $$Type equation here.$$ | $$φ$$ |
| $$Type equation here.$$ | $$Type equation here.$$ | $$ω$$ |

3- در آزمایش گرمایش، مقدار گرمای داده شده به هوا را با مقدار گرمای اندازه گیری شده با استفاده از دبی هوا و تغییر آنتالپی مقایسه کنید.

$$\dot{Q}=\dot{m}\_{a}\*C\_{p-air}\*∆T\_{db}=$$

$$\dot{Q}=\dot{m}\_{a}\*∆h=$$