



دانشکده مهندسی مکانیک

## آزمایشگاه سیالات و ترمودینامیک

### مراحل انجام آزمایش مجازی چرخه تبرید جذبی

۱- در ابتدا دکمه شروع بر روی دستگاه چرخه تبرید جذبی را بپیچانید تا دستگاه شروع به کار کند و چراغ دستگاه سبز شود. هیتر درون ژنراتور را روشن کنید تا چرخه آغاز شود. با کلیک بر روی پیچ تنظیم کننده ی ولتاژ هیتر درون ژنراتور ، آن را حدوداً روی ۱۰۰ ولت تنظیم نمایید. به صورت عادی ۵۵ دقیقه طول می کشد تا سیستم به حالت پایدار برسد ولی در این آزمایش نیازی به صبر کردن نیست و می توانید بلافاصله دماها را در حالت پایدار بخوانید. در این سیستم میرد آمونیاک و جاذب آب است.

۲- با پیچاندن انتخابگر های دما های قسمت های مختلف چرخه را مشاهده کنید.

۳- بعد از اینکه همه ی دما ها را با انتخابگرهای دمایی انتخاب نمودید و یک بار مشاهده کردید، اگر دکمه ی Enter را بزنید می توانید همه آن ها را به ازای ولتاژی که برای هیتر درون ژنراتور انتخاب کرده اید یکجا مشاهده و یادداشت نمایید. حال می توانید COP را محاسبه نمایید.

۴- در قسمت دوم، به مراحل ۱ تا ۳ ، روشن کردن دکمه ی فن دستگاه را هم اضافه کنید تا با این کار تاثیر فرآیند جابه جایی اجباری بر اواپراتور را مشاهده کنید. برای این حالت نیز COP را محاسبه نمایید(دبی حجمی هوای عبوری از فن  $0.02 \text{ m}^3/\text{S}$  است). رابطه ی انتقال حرارت بر اثر جابه جایی هوا توسط فن:

$$\dot{Q}_{Air} = \dot{m}_{Air} C_p \Delta T_{Air}$$

دبی جرمی هوا، از ضرب چگالی هوا در دبی حجمی آن حاصل می شود و  $C_p$  هوا را نیز از جدول موجود در منابع در دمای میانگین محفظه و محیط بیرون استخراج نمایید.

۵- در قسمت سوم ، مراحل ۱ تا ۳ را این بار با روشن کردن هم دکمه فن دستگاه و هم دکمه ی هیتر(هیتر در محفظه اواپراتور) انجام دهید و COP را محاسبه نمایید (توان هیتر در محفظه اواپراتور ۱۰۰ وات است). در این قسمت شما می توانید قانون دوم ترمودینامیک را برای یک حجم کنترل مورد بررسی قرار دهید.

۶- هم چنین رابطه های زیر نیز مفید هستند:

$$T_G: \text{Temperature of Generator} = \frac{T_1 + T_8}{2}$$

$$T_C: \text{Temperature of Condenser} = \frac{T_2 + T_3}{2}$$

$$T_G: \text{Temperature of Evaporator} = \frac{T_4 + T_5}{2}$$

$$T_G: \text{Temperature of Absorber} = \frac{T_6 + T_7}{2}$$

$$COP = \frac{q_E}{q_G} = \frac{T_E (T_G - T_C)}{T_G (T_A - T_E)}$$

۷-مقاومت المنت هیتر بویلر ۴۵۰ اهم است.

### Steps to do Stirling cycle virtual Experiment:

1. First, turn the start button on the absorption refrigeration cycle until the device starts and the device light turns green. To turn on the heater inside the generator to start the cycle, click on the heater (inside the generator) voltage regulator to set it to about 100 volts. It normally takes 55 minutes for the system to reach steady state, but in this test there is no need to wait and you can read the temperatures in steady state immediately. In this system, the refrigerant is ammonia and the absorber is water.

2. Read the temperatures different parts of the cycle with the selectors.

3- After selecting all the temperatures with temperature selectors and viewing them once, if you press the Enter button, you can view and note them all together for the voltage you have selected for the heater (inside the generator). Now you can calculate the COP.

4- In the second part, do the same as steps 1 to 3 and also turn on the device fan button to see the effect of the forced convection process on the evaporator. Calculate the COP for this case as well (volumetric flow rate of air passing through the fan is 0.02 m<sup>3</sup> / S). Heat transfer relationship due to air convection by fan:

$$\dot{Q}_{Air} = \dot{m}_{Air} C_p \Delta T_{Air}$$

The mass flow rate of air is obtained by multiplying the density of air by its volumetric flow rate, and the C<sub>p</sub> of air is also extracted from the table in the sources at the average temperature of the evaporator chamber and the outside environment.

5- In the third part, do the same as steps 1 to 3, but this time by turning on both the fan button of the device and the heater button (heater in the evaporator chamber) and calculate the COP (the power of the heater in the evaporator chamber is 100 watts). In this section you can examine the second law of thermodynamics for a control volume.

6 -The following relationships are also useful:

$$T_G: \text{Temperature of Generator} = \frac{T_1 + T_8}{2}$$

$$T_C: \text{Temperature of Condenser} = \frac{T_2 + T_3}{2}$$

$$T_G: \text{Temperature of Evaporator} = \frac{T_4 + T_5}{2}$$

$$T_G: \text{Temperature of Absorber} = \frac{T_6 + T_7}{2}$$

$$COP = \frac{q_E}{q_G} = \frac{T_E (T_G - T_C)}{T_G (T_A - T_E)}$$

7. The resistance of the boiler heater element is 450 ohms.

نویسنده: احسان عامری

**Author: Ehsan Ameri**

روش انجام آزمایش برگرفته از دفترچه راهنمای دستگاه شرکت رادمان صنعت است.

**The test method is taken from the apparatus manual of Radman Sanat Co.**

با ما در ارتباط باشید: [thermofluid.iust@gmail.com](mailto:thermofluid.iust@gmail.com)