

گزارش کار آزمایشگاه انتقال حرارت
جابجایی آزاد و اجباری

استاد مربوطه:
دکتر طالبی

آزمایش انتقال حرارت جابجایی روی سطح

1

انتقال حرارت جابجایی به دو صورت اجباری و آزاد می باشد
انتقال حرارت اجباری از یک سطح به هندسه سطح و جریان خواص ترمو فیزیکی سیال
و خواص جریان بستگی دارد.
همچنین در جابجایی آزاد اختلاف دمایی سطح و سیال تاثیر زیادی در ضریب انتقال گرما
دارد
برای اینکه از نرخ انتقال گرمایی بیشتری برخوردار باشیم از سطوح گسترش یافته یا پره ها
استفاده می کنیم که باعث تغییر ضریب انتقال حرارت و افزایش سطح تبادل گرما می شود که
در زیر دو نمونه آن را ملاحظه می کنید.

شرح دستگاه:

- 1- مجرای مربعی عمودی عبور هوا
- 2- صفحه های مسطح (flat)
- 3- پره دار میله ای (pinned)
- 4- پره دار مستقیم (finned) که توسط المان الکتریکی گرم می شود.
- 5- جستجو گر دما با سیم مربوطه سیم اتصال ترمو کوپل
- 6- فن با سوییچ کنترل سرعت دور سیم کنترل گرم کن .

آزمایش اول

اثر اختلاف سطح و سیال در جابجایی آزاد

هدف

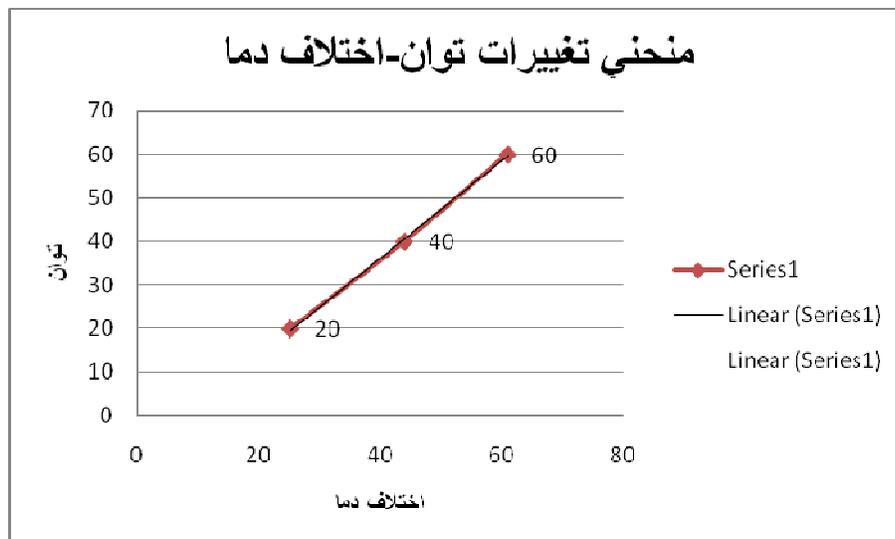
مشاهده تغییرات نرخ انتقال حرارت با اختلاف دمایی سطح و سیال

شرح آزمایش

ابتدا تمام اتصالات مربوطه را وصل نموده و دستگاه را روشن می کنیم در این قسمت از
آزمایش توان ورودی را برابر 20 وات تنظیم می نمایم
نکته : جهت تسریع در سرعت آزمایش و سرعت در نزدیک شدن به حالت پایدار ابتدا توان را
بر روی 75 وات قرار داده جدول مربوطه را پر می نمایم .

خواسته های آزمایش الف

1- منحنی تغییر توان - اختلاف دما را رسم کنید.



2- يك تابع چند جمله اي به داده هاي فوق برآزش كنيد.

$$y = 1.1173x - 8.2681$$

y: توان

X: اختلاف دما

3- اختلاف دما را براي توان 50 و 100 وات برآورد كنيد.

براي اين قسمت مقادير 50 و 100 وات را در رابطه فوق قرار داده و مقدار اختلاف دما را حساب مي كنيم:

براي 50 وات : 47.5969

براي 100 وات : 103.4319

آزمایش ب

اثر سرعت جریان بر جابجایی اجباری

هدف

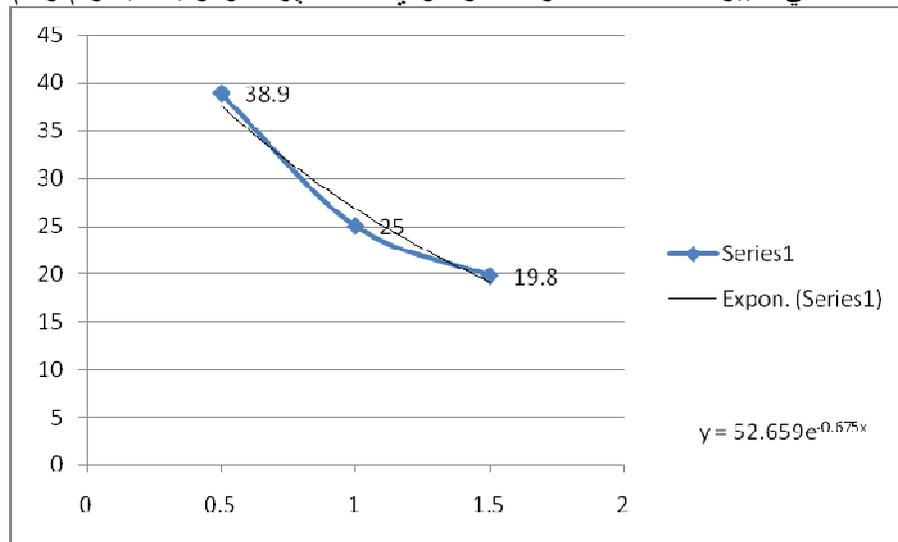
مشاهده تاثیر سرعت جریان بر جابجایی

روش انجام:

در این حالت همانند حالت قبل همه اتصال را برقرار کرده در حالی که سرعت فن را با توجه به حسگر سرعت برای مقادیر 0.5 تا 1.5 تنظیم می نمایم. که مقادیر حاصله در پیوست موجود است.

خواسته های آزمایش ب

1- منحنی تغییر اختلاف دما-سرعت را برای صفحه پره دار در یک دیاگرام رسم کنید.



2- اختلاف دما را برای سرعت 0 و 2.5 متر بر ثانیه بدست آورید.
معادله اختلاف دما سرعت به صورت زیر برآورد شده است

$$y = 52.659e^{-0.675x}$$

برای سرعت

0 : مقدار اختلاف دما 52.659

و برای 2.5 مقدار 9.74093 حاصل می شود.

3- در مورد نحوه تغییرات دما و سرعت بحث کنید.

باتوجه به نمودار با افزایش سرعت هوا در کانال مقدار h نیز افزایش یافته و این موضوع باعث افزایش میزان انتقال حرارت و کاهش اختلاف دما خواهد شد که در نمودار قابل مشاهده است.

آزمایش ج

تغییرات طولی دمایی پره

هدف

مشاهده تغییرات طولی دما در پره و رسم پروفیل دما

شرح آزمایش

تمامی اتصالات آزمایش قبل را چک کرده و در این آزمایش از خواموش بودن فن مطمئن می شویم . در این آزمایش از وسیله ای به نام ترمیستور جهت اندازه گیری دمای پره در فواصل مختلف از پایه استفاده می کنیم.

خواسته های آزمایش

1- منحنی تغییرات دما در طول پره برای تمام حالات را در یک دیاگرام رسم کنید.



2- گرادینان دما در طول پره برای تمام حالات محاسبه و در یک نمودار رسم کنید.

3- راندمان پره در کدام حالت بیشتر است؟

ضریب انتقال حرارت را در سرعت های 0، 1 و 1.5 محاسبه شده است که به ترتیب 4.195 و 4.255 و 4.444 می باشند. مشاهده می شود که با افزایش سرعت ضریب انتقال حرارت افزایش پیدا می کند لذا راندمان پره در حالتی که سرعت بالا است بیشتر است.

4- انتقال حرارت در کدام حالت بیشتر است؟

انتقال حرارت در حالتی که سرعت جریان هوا بیشتر می باشد افزایش پیدا می کند . که رابطه مستقیمی بین افزایش سرعت هوا افزایش انتقال حرارت مشاهده می گردد.

آزمایش د

جابجایی آزاد از صفحه مایل.

هدف

بررسی اثر وضعیت قرار گرفتن صفحه گرم بر انتقال حرارت جابجایی آزاد .

شرح آزمایش

ابتدا پره را از کانال ، که در قسمت های قبل از آن استفاده می شد خارج نموده در فضای آزاد و به صورت مایل، افقی و عمودی قرار می دهیم.

خواسته های آزمایش

1- ضریب انتقال حرارت در چهار وضعیت فوق را محاسبه و با هم مقایسه کنید.

ضریب انتقال حرارت در حالت افقی : 0.887
ضریب انتقال حرارت در حالت مایل 30 درجه : 0.904
ضریب انتقال حرارت در حالت عمودی : 0.934
مشاهده می شود با افزایش زاویه سطح پره دار با سطح میزان انتقال حرارت و در نتیجه آن ضریب انتقال حرارت بیشتر می شود.