



Namatek

True Education

Conduction

Convection

Radiation

www.namatek.com

روش های انتقال حرارت

فهرست مطالب

1. مفهوم انتقال حرارت
2. روش های انتقال حرارت به وسیله رسانش چیست؟
3. روش های انتقال حرارت به وسیله همرفت چیست؟
4. روش های انتقال حرارت به وسیله تابش چیست ؟

انتقال حرارات و روش های انتقال حرارت از مهمترین مفاهیم فیزیکی بوده و در علوم مهندسی کاربرد فراوان دارد. انتقال حرارت به چند روش انجام می شود و به تولید، مصرف، تبدیل و تبادل انرژی گرمایی می پردازد. در این مقاله می خواهیم به توضیح روش های انتقال حرارت بپردازیم. اگر مایل به آشنایی با این مبحث هستید، در ادامه همراه ما باشید.

مفهوم انتقال حرارت

همان طور که در مقدمه گفته شد، انتقال حرارت (Heat Transfer) شاخه ای از فیزیک است که به تولید، مصرف، تبدیل و تبادل انرژی گرمایی بین سیستم های فیزیکی می پردازد. در واقع انتقال حرارت به معنای تبادل انرژی گرمایی بین دو یا چند جسم یا سامانه های فیزیکی یا جسم با محیط اطراف می باشد. انتقال حرارت به سه روش رسانش، همرفت و تابش رخ می دهد. اما انتقال حرارت چه زمانی روی می دهد؟

هنگامی که دو جسم با دماهای متفاوت در ارتباط با یکدیگر قرار می گیرند، انرژی گرمایی از جسمی که دمای بیشتر دارد به جسمی که دمای کمتر دارد، منتقل می شود. در واقع انرژی درونی اجسام تغییر می کند. انتقال حرارت بر پایه قانون دوم ترمودینامیک رخ می دهد و همیشه گرما از جسم گرم تر به جسم سرد تر انتقال می یابد. انتقال گرما تا زمانی ادامه پیدا می کند که دو جسم هم دما شده و در واقع به تعادل گرمایی رسیده باشند. در شکل زیر نمونه ای ملموس از هر سه روش انتقال گرما را مشاهده می کنید.



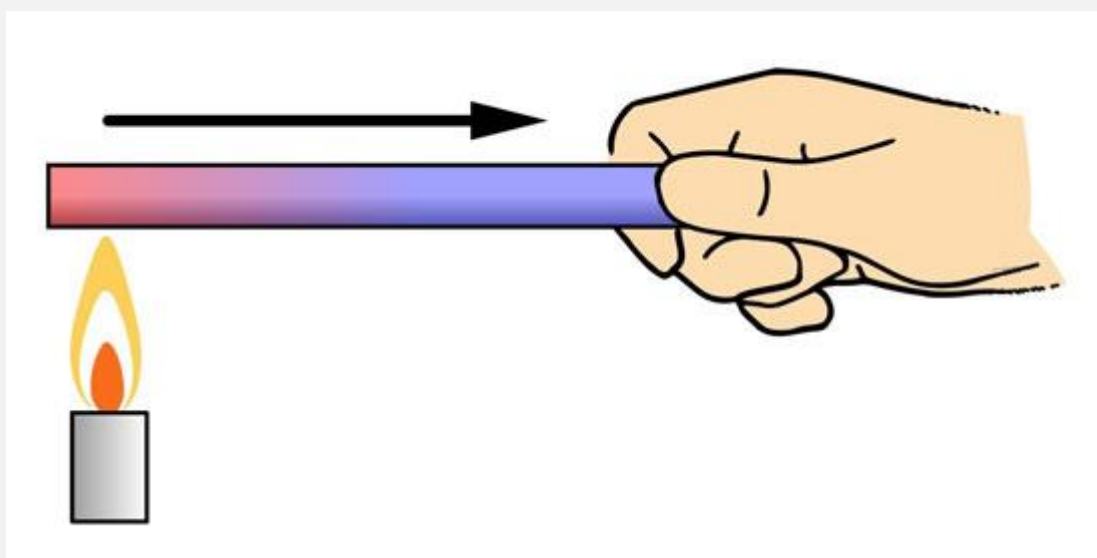
در ادامه به توضیح سه روش انتقال حرارت می پردازیم.

روش های انتقال حرارت به وسیله رسانش چیست؟

انتقال حرارت به روش رسانش (Conduction) یا هدایت با تغییر در انرژی درونی مواد اتفاق می افتد. هنگامی که دو جسم یا سامانه فیزیکی در تماس با یکدیگر قرار می گیرند، اگر یکی از آن دو دمای بیشتری داشته باشد، مولکول ها به جنبش بیشتری در می آیند. انرژی گرمایی از جسم یا سامانه گرم تر توسط جنبش مولکول های آن به سمت جسم یا سامانه دیگر منتقل می شود و در نتیجه انرژی درونی دچار تغییر می گردد.

این اتفاق در سه حالت ماده یعنی جامد، مایع و گاز رخ می دهد. همچنین گرما در سر تا سر یک جسم هم به همین صورت منتقل می شود. در حالت جامد مولکول ها به هم بسیار نزدیک هستند و انتقال گرما بسیار سریع اتفاق می افتد. در مایعات مولکول ها فاصله بیشتری از هم دارند و هنگام حرکت مولکول ها و برخورد تصادفی آن ها با هم، گرما منتقل می شود.

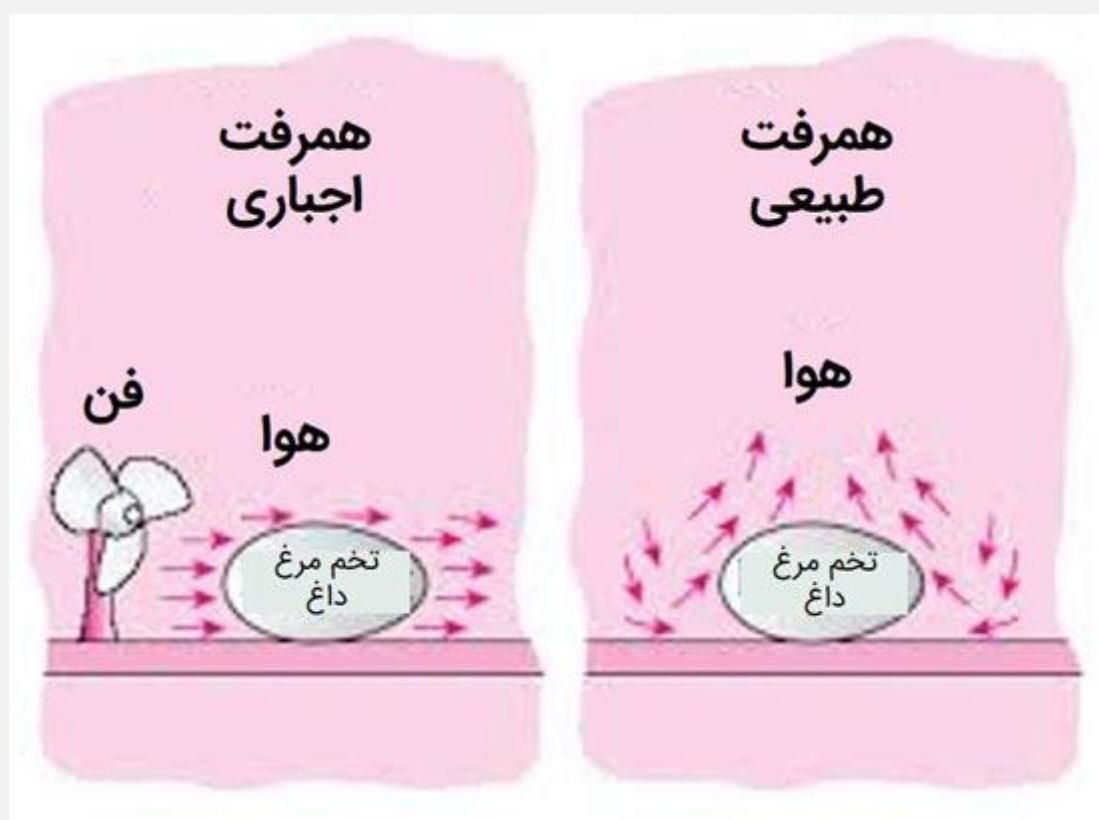
اما در گاز ها به دلیل اینکه مولکول ها از هم فاصله زیادی دارند، انرژی گرمایی دیر تر انتقال می یابد. این فرآیند تا زمانی ادامه پیدا می کند که دو جسم یا سامانه به تعادل گرمایی برسند. در علوم مهندسی رسانندگی گرمایی با حرف k نمایش داده می شود.



روش های انتقال حرارت به وسیله همرفت چیست؟

انتقال حرارت به روش همرفت (Convection) به دلیل حرکت و جابه جایی سیالات یعنی مایعات و گاز ها انجام می گیرد. این روش مختص سیالات بوده و در جامدات اتفاق نمی افتد. زمانی که قسمتی از سیال گرم می شود، با جابه جایی سیال، مولکول ها حرکت کرده و گرما را با خود منتقل می کنند. پس انتقال حرارت به روش همرفت با انتقال جرم همراه است.

همرفت معمولا زمانی روی می دهد که قسمت گرم پایین تر از قسمت سرد باشد. در مهندسی ضریب انتقال حرارت همرفتی با حرف h نشان داده می شود. انتقال حرارت به روش همرفت به دو صورت طبیعی و اجباری رخ می دهد.



همرفت طبیعی (Natural Convection)

همرفت طبیعی یا آزاد بر اساس نیروی شناوری سیالات رخ می دهد. یعنی هنگامی که قسمتی از سیال دمای بیشتری داشته باشد، انرژی گرمایی در آن قسمت بیشتر شده که سبب انبساط سیال و تغییر چگالی در آن ناحیه نسبت به سایر نواحی می گردد. این تغییر چگالی سیال باعث ایجاد نیروی شناوری شده و در نهایت موجب حرکت سیال و انتقال انرژی گرمایی می شود.

در این حالت سیال از قسمت گرم تر به قسمت سرد تر شناور شده و در نتیجه انتقال حرارت انجام می پذیرد. جالب است بدانید همرفت طبیعی یکی از پرکاربردترین روش های انتقال حرارت می باشد. گرمایش شوفاژ نمونه ای از انتقال حرارت به روش همرفت طبیعی است که هوای مجاور آن گرم شده و به دلیل اختلاف چگالی با هوای دیگر نقاط اتاق، هوای گرم جابه جا شده و هوای سرد جای آن را می گیرد.

همرفت اجباری (Forced Convection)

همرفت اجباری به خاطر وجود نیروهای خارجی رخ می دهد. یعنی هنگامی که نیروهای خارجی توسط عوامل خارجی به سیال وارد می شوند. عوامل خارجی می توانند شامل موارد زیر باشند:

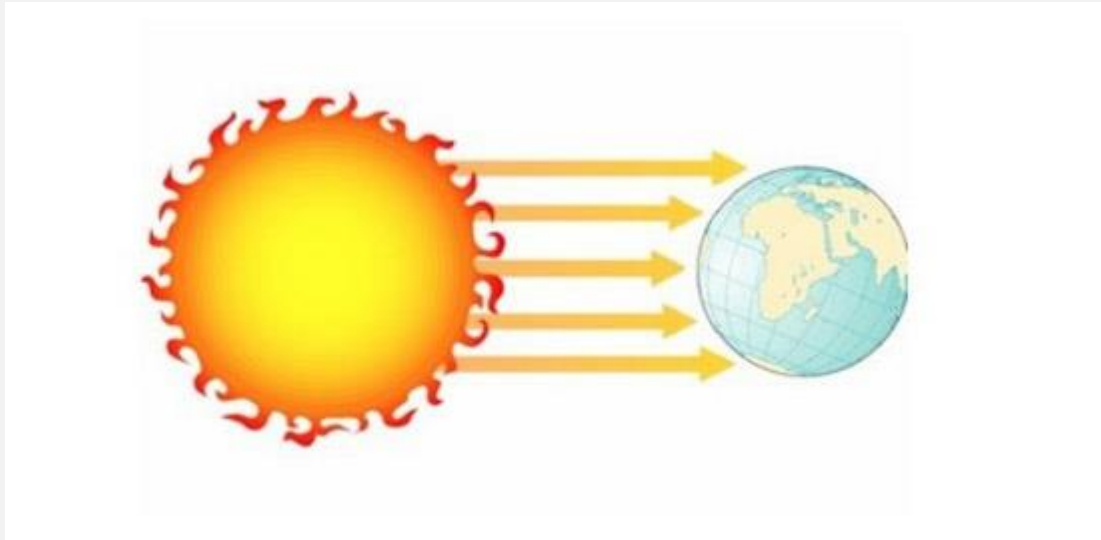
- پمپ ها
- همزن ها
- فن ها
- توربین ها

• هر وسیله مکانیکی که باعث ایجاد حرکت و جا به جایی در سیالات شود.

زمانی که این ابزار ها عمل کرده و در سیال نیرو ایجاد می کنند، موجب به حرکت انداختن آن می شوند. همان طور که گفته شد، جابه جایی سیال از نقطه گرم تر به نقطه سرد تر اتفاق می افتد. در نتیجه نیرو های خارجی با ایجاد حرکت و به جریان انداختن سیالات باعث انتقال گرما از نقطه ای به نقطه دیگر می شوند.

روش های انتقال حرارت به وسیله تابش چیست؟

در تابش یا تشعشع (Radiation) انتقال حرارت از طریق پرتو های الکترومغناطیس رخ می دهد. در این روش برای انتقال گرما نیاز به ماده وجود ندارد و انتقال فقط از طریق فوتون ها انجام می شود. تابش در هر سه حالت ماده یعنی جامد، مایع و گاز رخ می دهد. تمام موادی که دمایی بالاتر از صفر مطلق دارند، دارای گرما هستند و از خود پرتو های الکترومغناطیس ساطع می کنند. در نتیجه با حرکت موج از یک جسم یا سامانه به جسم یا سامانه دیگر انتقال حرارت رخ می دهد. برای مثال انرژی گرمایی خورشید به روش تابش به زمین می رسد و نیازی به حضور ماده ندارد.



در روش تابش، میزان انرژی گرمایی منتقل شده به رنگ و دمای اجسام بستگی دارد. هر چه دمای جسم بیشتر باشد، گرمای تابیده شده از آن بیشتر بوده و اگر دمای آن کم تر از جسم دیگر باشد، بیشتر دما را جذب می کند تا اینکه تابش کند. همچنین اجسام با رنگ روشن تر گرمای کم تری نسبت به اجسام تیره تر جذب می کنند. از طرف دیگر اجسام سیاه تر گرمای بیشتری هم نسبت به اجسام روشن تر تابش می کنند.