

Heating

فرآیند انتقال انرژی گرمایی از جسم یا محیطی به جسم یا محیط دیگر، با هدف افزایش دما و یا تثبیت سیستم در دمای مشخص است.

گرما گونه‌ای از انرژی است که طی گرمایش انتقال می‌یابد. گرمایش عبارت‌است از فرآیند انتقال انرژی گرمایی از چشمه گرم (منبع با دمای T_1) به محیط یا جسم (با دمای T_2) به صورتی که همواره $T_1 > T_2$ است. به طور کلی انتقال گرما به سه روش برخورد مولکول‌های در حال جنبش با مولکول‌های مجاور (هدایت)، حرکت و جابه‌جایی مولکول‌های گرم (همرفت) و یا از طریق انتقال امواج الکترومغناطیسی (تابش) صورت می‌گیرد [۱]. هدف از گرمایش، افزایش دما و یا تداوم و نگهداری سیستم در دمای ثابت است. به منظور دستیابی به این هدف، لازم است تا اتلاف گرمای موجود در سیستم، با تولید گرمای اضافی جبران شود.

به سیستمی که با ایجاد گرما و کنترل آن، موجب افزایش دما و تداوم حرارتی می‌شود، سیستم گرمایشی گویند. یکی از نمونه‌های سیستم گرمایشی، بدن انسان است. بدن انسان به صورت مداوم، در اثر تماس با محیط اطراف و از طریق تعریق پوستی، گرما ازدست می‌دهد. گرمای ازدست رفته از بدن، با افزایش سوخت و ساز و با تبدیل غذا به انرژی گرمایی در بدن، جبران می‌شود و بدین ترتیب، دمای بدن را ثابت نگه می‌دارد. چنانچه اتلاف انرژی از بدن، با سرعت بیشتری صورت گیرد، تنظیم‌کننده گرمای بدن، تبدیل مواد غذایی به انرژی را سرعت می‌بخشد تا گرمای ازدست رفته جبران شود.

عملکرد گرمایشی ساختمان‌ها نیز بدین صورت است. گرما با احتراق مواد سوختی تولید و از طریق تجهیزات انتقال حرارتی، در ساختمان توزیع می‌شود. بخشی از گرمای تولیدی از طریق دیوارها، پنجره‌ها و منافذ ساختمان هدر می‌رود [۲]. گرمای اتلافی، با افزایش تولید حرارت از طریق سیستم گرمایشی جبران می‌شود تا دمای ساختمان را ثابت نگه دارد. هرچه اختلاف دمای محیط داخل و خارج ساختمان بیشتر باشد، اتلاف انرژی نیز بیشتر می‌شود. فرآیند گرمایش در سیستم‌های گرمایشی به دو طریق

صورت می‌گیرد: گرمایش موضعی و گرمایش مرکزی [۳]. در سیستم‌های گرمایش موضعی، سوزاندن سوخت به صورت مستقیم، نقش مولد انرژی حرارتی را ایفا می‌کنند. انواع بخاری و شومینه نمونه‌هایی از سیستم‌های گرمایش موضعی هستند.

در سیستم‌های گرمایش مرکزی، گرما در واحد مرکزی تولید انرژی ایجاد و از طریق تجهیزات توزیع و انتقال به بخش‌های مورد نیاز عرضه می‌شود [۴]. در سیستم‌های مرکزی گرمایشی، از سیال واسطه به عنوان عامل انتقال‌دهنده انرژی حرارتی بین منبع تولیدکننده و واحد مصرف‌کننده استفاده می‌شود. سیستم‌های با گرمایش مرکزی، براساس نوع سیال واسطه و نحوه توزیع و انتقال گرما به انواع مختلف، تقسیم‌بندی می‌شوند. از انواع این سیستم‌ها می‌توان به سیستم‌های گرمایشی با هوای اجباری (فن کوئل)، سیستم گرمایشی با آب داغ و سیستم‌های گرمایشی مقاومتی الکتریکی اشاره کرد.

سیستم‌های گرمایشی با هوای اجباری (فن کوئل)

امروزه سیستم‌های گرمایشی، با جریان هوای اجباری، یکی از رایج‌ترین انواع سیستم‌های گرمایشی هستند که در مراکز و ساختمان‌های مسکونی مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این نوع سیستم‌های گرمایشی، عبور هوا از کوئل حاوی آب داغ و انتقال حرارت از آب داغ به هوا سبب تولید هوای گرم می‌شود. با تولید هوای گرم و انتقال آن از طریق فن در شبکه هوای تعبیه شده در ساختمان موجب توزیع گرما در محیط می‌شوند. مبنای کار سیستم‌های گرمایشی، با هوای اجباری بر پایه مخلوط کردن هوای گرم با هوای اتاق است. براین اساس، دمای مخلوط هوا مابین دمای هوای گرم دمیده‌شده و هوای اتاق خواهد بود که منجر به بالا رفتن دمای اتاق می‌شود. بدیهی است هرچه دمای هوای گرم دمیده‌شده بیشتر باشد، دمای مخلوط هوا افزایش خواهد یافت.

سیستم‌های گرمایشی آب داغ (رادیانور)

در این سیستم‌ها، آب داغ با فشار معین، داخل لوله یا مجموعه‌ای از لوله‌ها که با چیدمان خاصی قرار گرفته‌اند، جریان می‌یابد [۵]. در این نوع سیستم‌ها، انتقال گرما به محیط از طریق جابه‌جایی یا همرفت صورت می‌گیرد؛ بدین

گرمایشی پاک و آسان طبقه بندی می شوند که جایگزینی مناسب برای سایر سیستم‌های گرمایشی به شمار می‌روند.

مداخل مرتبط

اتلاف انرژی؛ تابش گرمایی؛ گرما؛ گرمایش و سرمایش ناحیه‌ای؛ لوله‌های گرمایی.

کتاب‌شناسی

- [1] Smith, R. *Chemical Process Design and Integration*. Wiley Press, UK, 2005.
- [2] Ulgiati, S.; Bianciardi, C. "Laws of thermodynamics". *Encyclopedia of Energy*, C.J. Cleveland (ed.) Academic Press, Elsevier, Oxford, vol. 6, UK, 2004.
- [3] Klemes, J. *Handbook of Process Integration (PI)*. Woodhead Publishing, UK, 2013.
- [4] Mitchell, P. *Central Heating: Installation, Maintenance and Repair*. Brailsford Press, UK, 2008.
- [5] Zumerchik, J. *Macmillan Encyclopedia of Energy*. Gale Group, United States, 2001.

محمدحسن پنجه‌شاهی و مونا قرآیی

صورت که هوای مجاور این لوله‌ها گرم می‌شود و به سمت بالا (سقف) حرکت می‌کند و در تماس با هوای سرد، گرمای خود را ازدست می‌دهد و خنک می‌شود؛ از طرفی هوای خنک به علت چگالی بیشتر، نسبت به هوای گرم، به سمت پایین (کف اتاق) حرکت می‌کند و دمای آن با قرارگیری در مجاورت لوله‌های آب گرم، افزایش می‌یابد؛ بدین ترتیب با چرخش هوا، اتاق گرم می‌شود.

سیستم‌های مقاومتی گرمایشی

در برخی سیستم‌های گرمایشی، سیم‌پیچ‌های فلزی، نقش مولد حرارتی را ایفا می‌کنند. در این سیستم‌ها جریان الکتریکی از داخل سیم‌پیچ‌های تعبیه شده عبور داده می‌شوند. عبور جریان الکتریکی از این سیم‌پیچ‌ها، موجب ایجاد مقاومت الکتریکی و منجر به تولید گرما می‌شود [۵]. حرارت تولیدی از طریق این نوع سیستم گرمایشی، به مقاومت سیم‌پیچ‌ها بستگی دارد. براین اساس هرچه طول سیم‌پیچ‌ها بیشتر و قطر آن کمتر باشد، مقاومت بیشتری تولید می‌شود. علاوه بر این، جنس به‌کار گرفته شده برای سیم‌ها نیز بر مقاومت و گرمایش تولیدی مؤثر هستند؛ برای مثال، مقاومت قطعه‌ای از سیم مسی با طول و قطر معین در مقایسه با سیم آلومینیومی، کمتر است؛ در نتیجه گرمای تولید شده از طریق سیم مسی از آلومینیومی، کمتر خواهد بود. در سیم‌پیچ‌های سیستم گرمایشی-مقاومتی، اگرچه برای تولید برق مصرفی در این سیم‌پیچ‌ها سوخت سوزانده می‌شود، انرژی الکتریکی با بازدهی تقریباً ۱۰۰ درصد به انرژی حرارتی تبدیل می‌شود؛ و لذا این نوع سیستم‌های گرمایشی، از لحاظ تبدیل انرژی از نوعی به نوع دیگر (الکتروکیمیایی به مواد و انرژی گرمایی) جزء سیستم‌های مؤثر در تولید گرما به‌شمار می‌روند. به طور کلی، با در نظر گرفتن اتلاف حرارتی در مسیر انتقال انرژی گرمایی به مصرف‌کننده، بازده تبدیل انرژی الکتریکی تقریباً ۳۲ درصد اندازه‌گیری شده است؛ که این مقدار در مقایسه با بازدهی حرارتی سیستم‌های گرمایشی با هوای داغ پایین است. علی‌رغم این موضوع، سیستم‌های گرمایشی-مقاومتی در مجموعه سیستم‌های