



Namatek
True Education

Familiarity with pyrometer and its applications

www.namatek.com

آشنایی با پیرومتر و
کاربرد های آن

فهرست مطالب

1. پیرومتر چیست؟
2. نحوه کار پیرومتر
3. انواع پیرومتر
4. کاربرد پیرومتر

آیا تا به حال نام پیرومتر به گوشتان خورده است؟

در صنایع مختلف ممکن است تحت شرایطی، امکان اندازه گیری دما توسط ابزار های اندازه گیری لمسی وجود نداشته باشد. در چنین مواردی وسیله ای به نام پیرومتر به کمک مهندسان می آید. در این مقاله می خواهیم به معرفی پیرومتر و کاربرد های آن بپردازیم. برای آشنایی با این وسیله اندازه گیری با ما همراه باشید.

#1 پیرومتر چیست؟

در صنایع مختلف فرآیند های زیادی وجود دارند که دما در آن ها باید به طور پیوسته اندازه گیری و بررسی شود که هرگونه اشکال، خطا و تاخیری در اندازه گیری دما باعث ایجاد ضررهای جبران ناپذیری می شود.

میانگین دما در غالب این فرآیندها، آن قدر بالاست که امکان استفاده از روش های اندازه گیری لمسی را نمی دهد؛ چرا که باعث آسیب دیدن و ذوب شدن وسایل اندازه گیری می شود. در بعضی فرآیند ها نیز روش اندازه گیری مستقیم به دلیل وجود مواد خطرناک و آسیب رسان امکان پذیر نیست.

در این موارد، از پیرومتر که دستگاهی برای اندازه گیری دما از راه دور و دما های بسیار بالا است، استفاده می شود. برای مثال در اندازه گیری دمای کوره ها از پیرومتر استفاده می شود.

کلمه pyrometer از کلمه یونانی (pyr (fire و meter متر) به معنی اندازه گیری ساخته شده است. پیرومتر ها غالبا برای ثبت دما از سطوح اجسام استفاده می شوند. در طول تاریخ اشکال مختلف پیرومتر وجود داشته است.

در کاربرد های مدرن، پیرومتر وسیله ای است که از دور دمای یک سطح را از میزان تابش حرارتی ساطع شده تعیین می کند، فرآیندی که به نام پیرومتری و گاهی اوقات رادیومتری شناخته می شود. واژه پیرومتر در اصل برای نشان دادن دستگاهی ساخته شده است که می تواند درجه حرارت یک جسم را با نور مرئی ساطع شده از جسم اندازه گیری کند.



2# نحوه کار پیرومتر

پیرومتر دمای اجسام را با اندازه گیری تشعشع حرارتی ساطع شده از سطح اجسام، تشخیص می دهد. هر جسمی که دمایی بیش از صفر مطلق (273- درجه سانتی گراد) داشته باشد تابشی از خود ساطع می کند. این انرژی گرمایی توسط دستگاه ردیاب دریافت و به سیگنال های الکتریکی تبدیل می شود. سپس با الگوریتم های مربوطه به یک دما تبدیل شده و دمای سطح مورد نظر را آشکار می کند.

در حقیقت، اساس کار این دستگاه ها انرژی های منتشر شده از سطوح اجسام است. دستگاه های تابشی این مزیت را دارند که مجبور به لمس

مواد تحت اندازه گیری نیستند. دماسنج های مدرن یا دماسنج های مادون قرمز همچنین با شناسایی تابش مادون قرمز اجسام، دمای اجسام خنک کننده را تا دمای اتاق اندازه گیری می کنند.



#3 انواع پیرومتر

در این بخش به بررسی انواع پیرومتر ها می پردازیم.

#3-1 پیرومتر نوری (optical pyrometer)

این پیرومتر ها برای اندازه گیری تابش حرارتی در طیف مرئی طراحی شده اند. آن ها درجه حرارت اجسام بسیار گرم را بر اساس رنگ نور مرئی که ساطع می کنند، اندازه گیری می کنند. پیرومتر نوری این قابلیت را دارد

که یک مقایسه بصری بین یک منبع نور مشخص و سطح هدف را انجام دهد.

وقتی دمای رشته و هدف با هم مطابقت داشته باشند، شدت تشعشع حرارتی آن ها نیز مطابقت خواهد داشت و باعث می شود که رشته در هنگام ادغام در سطح هدف در پس زمینه، تقریباً نامرئی شود. وقتی این اتفاق افتاد، جریان عبوری از رشته می تواند به دما تبدیل شود و دمای سطح هدف را مشخص کند.



#3-2 پیرومتر مادون قرمز (infrared pyrometer)

این پیرومترها دمای یک جسم را از تابش ساطع شده توسط جسم اندازه گیری می کنند. آن ها می توانند تابش گرمایی را در ناحیه امواج مادون قرمز کنترل کنند. تابش به سمت یک ترموکوپل هدایت می شود که در صورت گرم شدن جزئی می تواند جریان الکتریکی تولید کند. ترموکوپل با

توجه به گرمای ساطع شده جریان بالاتری تولید خواهد کرد و این جریان به یک دما تبدیل خواهد شد.



4# کاربرد پیرومتر

پیرومتر ها برای اندازه گیری دما در موارد زیر کاربرد دارند:

1. اندازه گیری دما از سطوح ظریف و کم ضخامت

2. اندازه گیری از اجسام در حین حرکت

3. اندازه گیری اجسام در دمای خیلی بالا

در ادامه، تعدادی از کاربرد های پیرومتر ذکر شده است:

#4-1 محفظه های احتراق

پیرومترهای چند طیفی مدرن برای اندازه گیری دمای بالای داخل محفظه های احتراق موتورهای توربین گاز با دقت بالا مناسب هستند.

#4-2 صنعت متالوژی

دما یک پارامتر اساسی در عملیات کوره های متالوژی است. اندازه گیری قابل اطمینان و مداوم درجه حرارت فلز برای کنترل موثر عملیات ضروری است.

با کنترل درجه حرارت کوره می توان نرخ ذوب را به حداکثر رساند، محصول را در دمای مطلوب تولید کرد، مصرف سوخت را به حداقل رساند و عمر سیستم را نیز طولانی کرد. در گذشته، ترموکوپل ها دستگاه های سنتی بودند که برای این منظور استفاده می شدند؛ اما برای اندازه گیری مداوم مناسب نیستند؛ چرا که در تماس با حرارت بالا ذوب شده و تخریب می شوند.



#3-4 صنعت ذوب

کوره های حمام نمکی که برای عملیات حرارتی استفاده می شوند، در دمای حداکثر 1300 درجه سانتیگراد کار می کنند. در دمای کاری بسیار بالا این کوره ها و انتقال حرارت شدید بین نمک مذاب و فولاد تحت تصفیه، دقت عملیات با اندازه گیری درجه حرارت نمک مذاب حفظ می شود. بیشتر خطاهای موجود در این سیستم ناشی از سرد شدن سطوح حمام نمک است. همین امر الزام کنترل دما در این کوره ها را مشخص می کند.

#4-4 دیگ های بخار

یک دیگ بخار ممکن است برای اندازه گیری دمای بخار، دارای یک پیرومتر باشد.



#4-5 بالون هوای گرم

برای جلوگیری از گرم شدن بیش از حد پارچه، یک بالون هوای گرم برای اندازه گیری دما در بالای پاکت به یک پیرومتر مجهز شده است.



#4-6 توربین ها

برای اندازه گیری دمای سطح پره های توربین ممکن است در موتورهای آزمایشی توربین های گازی، پیرومتر نصب شود. چنین پیرومترهایی را می توان با یک دور سنج جفت کرد تا خروجی دما با موقعیت تیغه توربین مشخص شود.

زمان بندی همراه با اطلاعات موقعیت شعاعی به مهندسين اجازه می دهد تا دما را در نقاط دقیق تیغه ها در زمان های مختلف تعیین کنند.

