



جمهوری اسلامی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شماره استاندارد ایران

4024



رادیاتورها، کنوکتورها و وسایلی مانند آنها - محاسبه میزان حرارت‌دهی و

ارائه نتایج

چاپ اول

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تنها
سازمانی است در ایران که بر طبق قانون
میتواند استاندارد رسمی فرآورده ها را تعیین و
تدوین و اجرای آنها را با کسب موافقت
شورای عالی استاندارد اجباری اعلام نماید.
وظایف و هدفهای موسسه عبارتست از:
(تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی -
انجام تحقیقات بمنظور تدوین استاندارد بالا
بردن کیفیت کالاهای داخلی، کمک به بهبود
روشهای تولید و افزایش کارائی صنایع در
جهت خودکفائی کشور- ترویج استانداردهای
ملی - نظارت بر اجرای استانداردهای اجباری
- کنترل کیفی کالاهای صادراتی مشمول
استانداردهای اجباری و جلوگیری از صدور
کالاهای نامرغوب بمنظور فراهم نمودن امکانات
رقابت با کالاهای مشابه خارجی و حفظ
بازارهای بین المللی کنترل کیفی کالاهای
وارداتی مشمول استاندارد اجباری بمنظور

حمایت از مصرف کنندگان و تولیدکنندگان داخلی و جلوگیری از ورود کالاهای نامرغوب خارجی راهنمایی علمی و فنی تولیدکنندگان، توزیع کنندگان و مصرف کنندگان - مطالعه و تحقیق درباره روشهای تولید، نگهداری، بسته بندی و ترابری کالاهای مختلف - ترویج سیستم متریک و کالیبراسیون وسایل سنجش - آزمایش و تطبیق نمونه کالاها با استانداردهای مربوط، اعلام مشخصات و اظهارنظر مقایسه ای و صدور گواهینامه های لازم).

موسسه استاندارد از اعضاء سازمان بین المللی استاندارد می باشد و لذا در اجرای وظایف خود هم از آخرین پیشرفتهای علمی و فنی و صنعتی جهان استفاده می نماید و هم شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور را مورد توجه قرار می دهد.

اجرای استانداردهای ملی ایران بنفع تمام مردم و اقتصاد کشور است و باعث افزایش صادرات و فروش داخلی و تأمین ایمنی و بهداشت

مصرف کنندگان و صرفه جوئی در وقت و
هزینه ها و در نتیجه موجب افزایش درآمد ملی
و رفاه عمومی و کاهش قیمتها می شود.

کمیسیون استاندارد رادیاتورها و کنوکتورها و وسایلی مانند آنها - محاسبه میزان
حرارت‌دهی و ارائه نتایج

رئیس

غیاثی حافظی -
لیسانس مهندسی مکانیک
دانشگاه تهران
محمد

اعضاء

بنکدار - علیرضا	لیسانس مهندسی مکانیک	شرکت سوپراکتیو
پیروزبخت - نیره	لیسانس مهندسی متالورژی	مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
ریاضی - سیما	لیسانس مهندسی ارتباطات	وزارت صنایع سنگین
شهری - حسین	فوق لیسانس مهندسی الکتروتکنیک	مدیر عامل کارخانه گرم ایران
قدوس - فریبا	لیسانس مهندسی مکانیک	مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
لؤلؤ - مسعود	لیسانس مهندسی مکانیک	مدیر فنی شرکت تولیدی آذربان
منصور - داریوش	لیسانس مهندسی ماشین آلات	وزارت صنایع سنگین

دبیر

طباطبایی - سید
لیسانس مهندسی مکانیک
انجمن صنعت تاسیسات
مجتبی

فهرست مطالب

رادیاتورها، کنوکتورها و وسایلی مانند آنها – محاسبه میزان

حرارت دهی و ارائه نتایج

هدف و دامنه کاربرد

محاسبه میزان حرارت دهی

گزارش آزمون

پیوست الف: کاربرد ضریبهای تعدیل برای نتایج آزمون

بسمه تعالی

پیشگفتار

استاندارد رادیاتورها، کنوکتورها و وسایلی
مانند آنها - محاسبه میزان حرارت دهی و ارائه
نتایج که به وسیله کمیسیون فنی مربوطه تهیه
و تدوین شده و در هشتاد و دومین کمیته ملی
استاندارد مکانیک و فلزشناسی مورخ 74/7/24
مورد تایید قرار گرفته اینک به استناد بند 1
ماده 3 قانون اصلاحی قوانین و مقررات
موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
مصوب بهمن ماه 1371 به عنوان استاندارد
رسمی ایران منتشر می گردد.
برای حفظ همگامی و هماهنگی با پیشرفتهای
ملی و جهانی در زمینه صنایع و علوم،
استانداردهای ایران در مواقع لزوم مورد تجدید
نظر قرار خواهند گرفت و هر گونه پیشنهادی که
برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها برسد در
هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوطه
مورد توجه واقع خواهد شد.

بنابراین برای مراجعه به استاندارد ایران باید همواره از آخرین چاپ و تجدید نظر آنها استفاده نمود.

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه حتی المقدور بین این استاندارد و استاندارد کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

لذا با بررسی امکانات و مهارتهای موجود و اجرای آزمایشهای لازم این استاندارد با استفاده از منابع زیر تهیه گردیده است:
منبع اصلی:

ISI - 3148 - 1975 (E) - Radiators, convectors and similar appliance Determination of thermal output - test method using air - cooled closed booth.

مراجع وابسته:

1 - ISO - 3147 - 1975 (E) - Heat exchangers - Verification of thermal balance of water - fed or steam - fed primary circuits - Principles and test requirements.

2 - ISO - 3150 - 1975 (E) - Radiators, convectors and similar appliances calculation of thermal

output - test method using air-cooled closed booth.

**رادیاتورها، کنوکتورها و وسایلی مانند آنها -
محاسبه میزان حرارت دهی و ارائه نتایج
1- هدف و دامنه کاربرد**

این استاندارد روشی برای محاسبه میزان حرارت دهی رادیاتورها، کنوکتورها و وسایلی مانند آنها را تعیین نموده و جزئیاتی را که باید در گزارش آزمون ذکر شوند، مشخص می‌کند. آزمون مطابق استانداردهای ملی ایران به شماره‌های 4022 و 4023 قابل اجراست.

2- محاسبه میزان حرارت دهی

متوسط مقادیر به دست آمده در آزمونها (بندهای 3-5-1 و 3-5-2 از استاندارد ملی ایران به شماره 4022 و 3-4-1 و 3-4-2 از استاندارد ملی ایران به شماره 4023 ملاحظه شوند) باید در محاسبه حرارت دهی مورد استفاده قرار گیرند. برای ارتباط دادن حرارت‌دهی محاسبه

شده بدین طریق با شرایط فشار مرجع، آن را ضریب تصحیح زیر ضرب نمایید:

$$1 + \frac{\beta \Delta P}{P_0}$$

که در آن:

β - ضریبی است معادل 0/3 برای رادیاتور و 0/5 برای کنوکتور

$$\Delta P = P - P_0$$

P - فشار متوسط جو در طول مدت آزمون

P_0 - فشار مرجع جو (101/3Kpa یا 1013mbar)

به شرطی که این ضریب تصحیح حداقل 1/01 باشد.

وقتی میزان حرارت‌دهی در سه نقطه یک سیال اندازه‌گیری شود (سه دمای آب یا سه دمای بخار)، باید به شکل زیر بیان شود.

$$\Phi = B (t_{max} - t_e)^n = B(\Delta t)^n$$

که در آن:

$$t_{max} = \text{دمای متوسط سیال اولیه} = \frac{(t_e + t_s)}{2}$$

t_e - دمای ورودی سیال اولیه

t_s - دمای خروجی سیال اولیه

t_a - دمای هوا در نقطه مرجع (در 75 سانتیمتری
از کف اطاق آزمون)

ضریب B و n توسط روش کوچکترین مربعات
(توانهای دوم) از مقادیر استاندارد $\log \Phi$ به
عنوان تابعی از $\log \Delta t = (t_{\text{mean}} - t_a)$ ، به دست
می‌آیند، که آنرا به عنوان ضریب تعدیل طبق
آنچه در قسمت ضمیمه ذکر شده است، در نظر
بگیرید.

اگر با بخار، تنها یک مقدار منفرد اندازه‌گیری
شود، حرارت‌دهی به دست آمده فقط مربوط به
نقطه‌ای است که اندازه‌گیری در آن صورت
گرفته است.

3- گزارش آزمون

3-1- تمام مقادیر قرائت و ثبت شده در فواصل
زمانی معین در طول مدت آزمون باید در
پرونده‌های آزمایشگاهی نگهداری شوند.
3-2- فقط میانگین‌های حسابی باید در گزارش
آزمون مربوطه درج شوند.

3-3- گزارش آزمون باید شامل آنچه ذیلا ذکر می‌شود، باشد:

الف) مرجع دقیق روش آزمون:

1- در مورد مدار اولیه (استاندارد ملی ایران به شماره 4025 ملاحظه شود)؛

2- در مورد اتاقک آزمون (ابعاد)؛

ب) مرجع دقیق مدل تحت آزمون، به همراه یک توصیف مختصر و یک یا چند عکس که تصویر

روشنی از چگونگی ساختمان آن را به دست

دهد. مدل یا نقشه‌های گواهی شده باید حداقل

مدت ده سال توسط آزمایشگاه نگهداری شوند

(مگر اینکه این مدل دیگر به بازار مصرف

عرضه نشود). این جزئیات به ویژه باید

مشخص شوند: ارتفاع کل، ارتفاع بین مراکز،

عمق، طول کل یا طول یک پره، تعداد پره‌ها،

جرم و ظرفیت آبیگری، و غیره؛

ج) هر گونه استثنایی که استانداردهای ملی

ایران به شماره‌های 4022 و 4023 و 4025 قائل

شده‌اند، و دلایل آن؛

د) جدول مقادیر متوسط برای هر آزمون، شامل تمامی اندازه‌گیریهای مورد نیاز برای محاسبه میزان حرارت دهی طبق استاندارد ملی ایران به شماره 4025.

اگر آزمون با افت دمایی غیر از مقادیر معین شده: $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ یا $10\pm 2^{\circ}\text{C}$ (استانداردهای ملی ایران به شماره 4022 بند 3-5-1 و شماره 4023 بند 3-4-1 ملاحظه شود) انجام شود، افت دمای به کار رفته باید ذکر گردد.

هر گونه تصحیح مورد نیاز باید در این محاسبه منظور گردیده و دلائی این تصحیحات نیز ذکر شوند.

ه) برای هر آزمون، یک جدول از مقادیر دمای معین شده در استانداردهای ملی ایران به شماره 4022 و شماره 4023، که در هوا و روی سطوح داخلی دیوارها به دست آمده‌اند (به عنوان مثال، جدول ممکن است به صورت یک نمای سه بعدی نشان داده شود).

و) بعلاوه، هر جا اقتضا کند، پارامترهای زیر:

1- رطوبت نسبی هوای محدوده داخلی؛

2- دمای هوا در محدوده خارجی؛

3- فشار بارومتریک؛

ز) رابطه خطی تنظیم شده طبق قانونی که در بند 3 استاندارد ملی ایران به شماره 4023 برای آزمونهای با آب قید شده است (و در صورت امکان، برای آزمونهای با بخار)، شامل یک تصویر شماتیک روی کاغذ لگاریتمی. از آنچه ذکر شد، میزان حرارت دهی اسمی برای یک اختلاف دمای (Δt) 60°C بین دمای متوسط سیال گرم کننده و دمای هوا در نقطه مرجع اتاقک آزمون، استخراج می‌شود.

پیوست الف: کاربرد ضریبهای تعدیل¹ برای

نتایج آزمون

مقادیر عددی تعدیلهای مربوطه که ممکن است برای نتایج هر آزمون به کار روند، باید طبق روش برگزیده توجیه شوند (استاندارد ملی ایران به شماره 4025 ملاحظه شود).

تا آنجا که به روش معین شده در بند 2 مربوط می‌شود، خطای محتمل اصولاً مربوط به خطا در اختلاف دمای $t_e - t_s$ می‌باشد. بنابراین ضریب تعدیل ω را که با این خطا نسبت عکس دارد، می‌توان مورد استفاده قرار داد:

$$\Phi = B (t_{\text{mean}} - t_s)^n = B(\Delta t)^n$$

معادله برگشت خط مستقیم¹ مطابق زیر است:

$$\log \Phi = \log B + n \log \Delta t$$

با به کار بردن روش کوچکترین مربعات (توانهای درجه دو) مقادیر زیر برای $\log B$ و n به دست می‌آیند:

$$\log B = \frac{\sum w \log \Phi \cdot \sum w (\log \Delta t)^2 - \sum w \log \Delta t \cdot \sum w \log \Delta t \log \Phi}{\sum w \cdot \sum w (\log \Delta t)^2 - (\sum w \log \Delta t)^2}$$

$$n = \frac{\sum w \cdot \sum w \log \Delta t \log \Phi - \sum w \log \Delta t \cdot \sum w \log \Phi}{\sum w \cdot \sum w (\log \Delta t)^2 - (\sum w \log \Delta t)^2}$$

برای مثال، فرض کنید سه نقطه تجربی در شرایطی به دست آمده‌اند که خطاهای متحمل 1 درصد، 1/5 درصد و 2/5 درصد است، پس ضریبهای تعدیل ω باید به ترتیب متناسب با

یا اعداد صحیح 30، 20 و 12 باشند. $\frac{1}{2.5}$ ، $\frac{1}{1.5}$ ، $\frac{1}{1}$

داریم:

$$\sum m = 62$$

$$\sum m \log \Phi = 3 \cdot \log \Phi_1 + 2 \cdot \log \Phi_2 + 12 \log \Phi_3 +$$

مقادیر Φ_1 و Φ_2 و Φ_3 متناظر با Δt_1 ، Δt_2 و Δt_3 می باشند به طوری که:

$$\frac{\Delta t_1}{30} \neq \frac{\Delta t_2}{20} \neq \frac{\Delta t_3}{12}$$

$$\sum m \log \Delta t = 3 \cdot \log \Delta t_1 + 2 \cdot \log \Delta t_2 + 12 \log \Delta t_3$$

1-straight line regression



ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN
Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

4024

