

عایق کاری

عایق‌های هدایتی گرما دارای قابلیت هدایت گرمایی بسیار کمی می‌باشند در نتیجه از انتقال حرارت به روش هدایت جلوگیری می‌کنند.

انواع عایق هدایتی گرما

- ۱- پشم شیشه
- ۲- پشم معدنی
- ۳- پشم سنگ

تمرین: قابلیت هدایت گرمایی عایق‌های گرمایی و رساناهای گرما را در جدول زیر وارد کنید و مقایسه‌ای بین مقادیر عایق‌ها و رساناهای گرما داشته باشید.



برای کاهش تلفات گرمایی از جدارهای ساختمان، لوله‌ها، کانال‌ها و مخازن و برای جلوگیری از نفوذ رطوبت و انتقال صدا از انواع عایق استفاده می‌کنند.

انواع عایق

۱- گرمایی ۲- رطوبتی ۳- صوتی (صدا)
عایق حرارتی دارای مقاومت زیادی در برابر عبور گرما می‌باشد.

انواع عایق حرارتی

- ۱- عایق هدایتی گرما
- ۲- عایق همرفتی گرما
- ۳- عایق تشعشی گرما

مقدار قابلیت هدایت گرمایی $\frac{w.m}{m^2 \cdot K}$	نوع مصالح	نام مصالح
		پشم شیشه
		مس
		پشم سنگ
		آلومینیوم
		چوب
		سنگ مرمر
		گچ


جلوگیری از انتقال گرمایی به روش هدایت از انتقال گرما به روش تابش نیز جلوگیری می‌کند آلومینیوم در حدود ۹۵ درصد اشعه گرمایی را منعکس می‌کند. عایق‌های رطوبتی از نفوذ رطوبت از یک طرف به طرف دیگر عایق جلوگیری می‌نمایند. تمامی اجسامی که آغشته به قیر می‌باشند از انواع عایق رطوبتی محسوب می‌گردند که گونی‌های قیراندود، کاغذهای آغشته به قیر، آسفالت، مواد لاستیکی و پلاستیکی قیراندود از انواع عایق‌های رطوبتی می‌باشد.

تحقیق: با مراجعه به اینترنت یا شرکت‌های تولید کننده شیشه‌های دو یا چند جداره یا شرکت‌های تولید کننده پنجره‌های دو یا چند جداره در مورد شیوه و روش تولید این پنجره‌ها یا شیشه‌ها اطلاعاتی را به دست آورده و همچنین در مورد علت استفاده از گاز آرگون و گازهای دیگر که بین جداره‌های شیشه شارژ می‌گردند، تحقیق کنید.

عایق‌های تشعشی گرما از جذب اشعه‌ی گرمایی به وسیله‌ی اجسام جلوگیری می‌کند و اشعه را منعکس می‌کند. عایق‌های گرمایی هدایتی مانند پشم شیشه، پشم معدنی و پشم سنگ اگر با روکش آلومینیوم به کار روند علاوه بر

اگر انتقال گرما از لوله‌های بدون عایق کاری مقدار کل انرژی مورد نیاز را افزایش ندهد نیاز به عایق کاری لوله‌ها نداریم.

ضخامت عایق هدایتی گرما برای سیستم‌های مختلف با توجه به قطر نامی لوله‌ها در جدول ۱-۱۲ کتاب تاسیسات حرارتی ارائه شده است.

 تمرین: ضخامت عایق گرمایی لوله‌ای به قطر ۵۰ میلی‌متر را در تاسیسات گرمایی با آب گرم کننده دمای متوسط را به دست آورید.

حل: با مراجعه به جدول ۱-۱۲ کتاب تاسیسات حرارتی در ستون سیستم می‌بایستی سیستم تاسیسات گرمایی با آب گرم کننده با دمای متوسط را پیدا کنیم. دامنه دمای کار این تاسیسات ۱۲۱ تا ۱۷۵ درجه سانتی‌گراد و حداکثر فشار کار آن ۱۰/۳ بار است.

در ستون‌های قطر نامی می‌بایستی عدد ۵۰ میلی‌متر را پیدا کنیم که در ستون ۳۲ تا ۵۰ میلی‌متر واقع شده است و در ردیف دوم این ستون به عدد ۳۸ می‌رسیم که ضخامت عایق مناسب برای این لوله برحسب میلی‌متر است.

همان‌طور که مشاهده می‌کنید ضخامت عایق‌های داخل جدول ۲۵mm (۱")، ۳۸mm (۱/۵")، ۵۰mm (۲")، ۶۵mm (۲/۵") و ۷۵mm (۳") می‌باشد. این ضخامت برای تاسیسات سرمایی کمتر می‌باشد و ضخامت عایق برای لوله‌های تاسیسات سرمایی (۱/۵")، (۲")، ۶۵mm و ۷۵mm (۳") می‌باشد.

پرسش: به چه علت ضخامت عایق لوله‌ها در تاسیسات سرمایی با آب سرد کننده از ضخامت عایق در تاسیسات گرمایی کمتر است؟


در صورت نفوذ رطوبت به داخل عایق‌های هدایتی گرما، میزان قابلیت هدایت گرمایی عایق زیادتر می‌شود و خاصیت عایق را کاهش می‌دهد.

رنگ‌های پرایمر و نوارهای پلاستیکی پرایمر از عایق‌های رطوبتی می‌باشند که معمولاً برای حفاظت لوله‌های تاسیسات گازرسانی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

پرسش: نمونه‌های دیگر از عایق‌های رطوبتی مورد استفاده در منزل یا هنرستان را نام ببرید.

شرایط عایق کاری لوله‌ها، کانال‌های هوا و مخازن

- ۱- جنس عایق بر اساس دمای کار سیستم انتخاب شود.
- ۲- عایق مطابق مقررات در برابر آتش‌سوزی مقاوم باشد.
- ۳- عایق از مصالح سوختنی نباشد.
- ۴- لوله‌هایی که از دیوار مقاوم در برابر آتش عبور می‌کنند نباید در آن قسمت که در دیوار قرار دارد عایق کاری شده باشند.
- ۵- عایق لوله‌هایی که در معرض یخ‌زدن قرار دارند باید دارای ضخامت کافی باشد.

 تذکر: سیستم لوله‌کشی که دمای سیال داخل آن بین $12/8^{\circ}\text{C}$ تا 40°C (۵۵ تا ۱۰۵ درجه فارنهایت) می‌باشد نیاز به عایق گرمایی ندارد. همچنین لوله‌هایی که سیال داخل آن‌ها با استفاده از سوخت‌های فسیلی (گاز، گازوئیل و...) و یا انرژی الکتریکی گرم و یا سرد نشده باشد نیاز به عایق کاری حرارتی ندارد.

این رایزر است. قطر $3'' (80\text{ mm})$ در محدوده‌ی قطرهای ۶۵ تا 100 میلی‌متر ($2\frac{1}{4}''$ تا $4''$) واقع شده است.

تمرین: لوله مربوط به رایزر رفت و برگشت آب گرم ساختمان دارای قطر $3''$ می‌باشد. ضخامت عایق مناسب برای این لوله را به دست آورید.

حل: تأسیسات این ساختمان با آب گرم کننده و با دمای پایین می‌باشد زیرا دمای آن از 120°C کمتر است.

در ردیف دمای پایین در زیر ستون قطر $3'' (80\text{ mm})$ به عدد $38\text{ mm} (1\frac{1}{2}\text{ in})$ می‌رسیم که ضخامت عایق مناسب برای

تمرین: ضخامت عایق لوله‌های جدول زیر را تعیین کنید.

ضخامت عایق		قطر نامی لوله و سیستم	ردیف
in	mm		
		لوله 40 mm تأسیسات گرمایی با آب دمای پایین	۱
		لوله $4''$ تأسیسات گرمایی با بخار کم فشار	۲
		انشعاب $1''$ تأسیسات گرمایی با آب دمای پایین	۳
		لوله $5''$ تأسیسات گرمایی با آب دمای متوسط	۴
		لوله $2''$ تأسیسات گرمایی با بخار میان فشار	۵
		لوله $2\frac{1}{2}''$ تأسیسات گرمایی با آب دمای متوسط	۶

جواب:

ردیف ۱: $1\frac{1}{2}''$ - ردیف ۲: $1\frac{1}{5}''$ - ردیف ۳: $1''$ - ردیف ۴:

$2\frac{1}{5}''$ - ردیف ۵: $1\frac{1}{5}''$ - ردیف ۶: $1''$

عایق صدا

واحد اندازه‌گیری شدت صدا دسی بل (db) می‌باشد. آستانه‌ی شنوایی برای انسان در حدود صفر دسی بل می‌باشد. با هر 10 دسی بل افزایش میزان صدا آن صدا دو برابر شنیده می‌شود.

در هنگام کار بادزن‌های دستگاه‌هایی نظیر هواساز، کوره‌ی هوای گرم، کولرهای آبی، اسپلتهای کانالی و زنت صداهایی ایجاد می‌شود که در صورت انتقال آن به داخل

ساختمان باعث ناراحتی ساکنین می‌شود. با نصب صداگیرها بر روی دهانه (کانال) خروجی هوای این دستگاه‌ها از شدت صدا کاسته می‌شود. نصب ارتعاش‌گیرها بر روی لوله‌های مکش و رانش پمپ‌های زمینی و کمپرسورهای تبرید و در زیر شاسی پمپ‌های زمینی و زیرشاسی دستگاه‌های هواساز و برج خنک‌کن از روش‌های کاهش صدا می‌باشد. میزان و شدت صداهای مختلف را در جدول ۱-۱۲ مشاهده می‌کنید. شروع سطح بحرانی سر و صدا برای انسان 70 دسی بل می‌باشد.

جدول ۱-۱۲- میزان صداهای مختلف بر حسب db

میزان صدا دسی بل (db)	نوع صدا
۱۰	تنفس انسان
۲۰	به هم خوردن برگ درختان در باد
۳۰	محیط کتابخانه
۴۰	محیط اتاق نشیمن و خواب
۵۰	کار یخچال، مکالمه دو نفر
۶۰	کار کولر از فاصله ۶/۵ متری، کار چرخ خیاطی
۷۰	ماشین تایپ، رستوران
۸۰	اتومبیل‌ها در ترافیک
۹۰	تردد کامیون
۱۲۰	هواپیمای جت، رعد

سپس سطوح خارجی کلیه لوله‌های فولادی سیاه با دو دست ضد زنگ رنگ آمیزی شود.

عایق کاری لوله‌ها

۱- لوله‌های توکار و دفنی

۲- لوله‌های روکار

لوله‌های توکار با عایق‌های هدایتی گرما مانند پشم شیشه یا پشم سنگ با روکش کاغذ عایق کاری می‌شوند.

عایق کاری لوله‌های روکار

۱- با پشم شیشه روکش کاغذی و پوشش ماستیک و رنگ

۲- با عایق پیش ساخته پشم شیشه یا پشم سنگ با روکش آلومینیومی برای لوله‌های روکار خارج ساختمان

۳- با عایق پیش ساخته بدون روکش پشم شیشه یا پشم سنگ و پوشش با ورق‌های آلومینیومی یا فولادی گالوانیزه برای محافظت عایق گرمایی.

روش سوم برای عایق کاری لوله‌های موتورخانه‌های بزرگ و کارخانه‌ها متداول تر است.

اکوستیک‌های نصب شده بر روی دیوارهای سالن‌های اجتماعات، آمفی‌تئاترها، سالن‌های سینما نوعی عایق صدا می‌باشند که برای کاهش پژواک و بازتاب صوتی این اماکن به میزان مطلوب استفاده می‌شود.

ضریب جذب صدا عددی بین صفر و یک است، اگر سطحی هیچ صدایی را جذب نکند ضریب جذب آن صفر است اگر صد در صد صدا را جذب کند، ضریب جذب آن یک است.

عایق‌های صدا در داخل کانال‌های هوای مربوط به محلهایی که صدا در آن تأثیر زیادی دارد، نصب می‌شود.

اتاق‌های عمل، بخش‌های ICU و CCU بیمارستان‌ها نمونه‌ای از این محل‌ها می‌باشند.

عایق کاری

عایق کاری عبارت است از عایق کردن لوله‌ها، کانال‌های هوا و مخازن با عایق‌های هدایتی و تشعشعی گرما.

کلیه لوله‌ها باید قبل از عایق کاری از مواد و مصالح ساختمانی مانند گچ، سیمان و گِل پاک‌سازی شوند و



نکته: عایق‌های هدایتی گرما از مواد پلی‌مری در بازار موجود است که نوعی از آن‌ها به نام فوم برای عایق کاری لوله‌ها به کار می‌رود که در دو نوع پتویی به صورت رول و پیش‌ساخته لوله‌ای (قالبی) موجود است.

کاربرد این نوع عایق برای عایق کاری لوله‌های پلیمری نظیر پلی اتیلن (PE)، پلی پروپیلن (PP) و لوله‌های تلفیقی (چند لایه) نظیر PEX-AL-PEX متداول تر می‌باشد.

لوله‌های فولادی گالوانیزه نیاز به رنگ‌آمیزی با ضد زنگ ندارند.

سفید است از نوارهای رنگی استفاده می‌شود. این نوارها را با عرض 40 mm به دور لوله و یا بر روی ماستیک رنگ آمیزی شده می‌چسبانند.

رنگ نوار لوله رفت و برگشت آب گرم گرمایشی نارنجی و رنگ نوار لوله آب سرد مصرفی آبی روشن و برای لوله گازوئیل قهوه‌ای است.

بر روی لوله‌های آب گرم مصرفی و برگشت آب گرم مصرفی 2 نوار آبی رنگ در فاصله‌ی 4 سانتی‌متری از هم قرار می‌گیرد.

برای مشخص کردن لوله‌ی رفت و برگشت بر روی لوله‌ها فلش‌هایی به طول 30 cm و عرض 2/5 cm و در تراز محور لوله و در دو سمت لوله رنگ آمیزی می‌شود.

فاصله‌ی نوارهای رنگی از یک دیگر بر روی لوله‌ها 3 متر است و در محل ورود و خروج لوله‌ها به دستگاه‌ها و مخازن باید نوار رنگی نصب شود.

کانال‌های رفت و برگشت هوای گرم که از محیط‌های گرم نشده عبور می‌کنند اگر توکار باشند با پشم شیشه یا پشم سنگ روکش کاغذی عایق شده و اگر کانال روکار باشد با عایق پشم شیشه یا پشم سنگ با روکش کاغذ و پوشش ماستیک و رنگ عایق کاری می‌شوند.

برای جلوگیری از نفوذ آب به داخل عایق لوله‌ها و برای صاف شدن سطح عایق از نوارهای پلاستیکی به عرض 10 تا 15 سانتی‌متر استفاده می‌شود.

برای صاف شدن کامل سطح عایق و زیبایی کار از مقواهایی نظیر مقوای جعبه شیرینی استفاده می‌کنند.

ماستیک ترکیبی از مل، چسب چوب، سریش و آب است.

پارچه‌های متقال که بر روی عایق پیچانده می‌شود باید آغشته به ماستیک شود و سپس روی آن را رنگ آمیزی می‌کنند. نوع رنگ، روغنی است.

رنگ لوله‌های گاز طبیعی (شهری) زرد و لوله‌های آتش‌نشانی قرمز است.

لوله‌های هواگیری، تخلیه آب، تکیه‌گاه‌ها، بست‌ها و پایه‌ها را رنگ مشکی می‌کنند.

رنگ لوله‌های آب سرد و گازوئیل سفید شیری می‌باشد. سایر لوله‌ها، کانال‌ها و مخازن را سفید شیری می‌کنند.

برای مشخص شدن نوع لوله‌هایی که رنگ آمیزی آن‌ها

جدول کلمات متقاطع (شماره‌ی ۴)

	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
۱									
۲									
۳									
۴									
۵									
۶									
۷									
۸									

افقی:

عمودی:

۱- مجاور شمعک ۲- وسیله‌ی ارتباط جمعی، معروف‌ترین خط‌کش ۳- بابِ روز، تن‌پوش مردانه ۴- پایتخت اتریش، در پالایشگاه گاز جذب می‌شود ۵- نام پرنده‌ای، هوای فرنگی، ۶- تکرار یکی از حروف، واحد پول ۷- عنصر اتمی ۸- دستگاه افزاینده‌ی ولتاژ در مشعل، شجاع و دلاور

۱- نوع زمستانی آن با افزایش دما قطع می‌کند ۲- شیر آن دوپل رگلاژ است ۳- بالا آمدن آب دریا، جنس مذکر، علامت مفعول بی‌واسطه ۴- چاهی در جهنم، روشن انگلیسی ۵- کجاست؟، ابزاری که با چکش بر آن کوبند اما وارونه ۶- یک هزارم ۷- چکش سنگین، روایت کننده ۸- معادل دسی‌متر مکعب، شن