

ویژه نامه

توسعه پایدار



شرکت آب و فاضلاب مشهد
معاونت برنامه ریزی و توسعه سرمایه گذاری
دفتر توسعه پایدار، مدیریت مصرف و مطالعات اجتماعی

سال سوم . شماره دوم (پیاپی ۲۱) . تیرماه ۱۴۰۲

سیستم گرمایش آب گردش

آنچه در این شماره می خوانید:

- هدررفت آب هنگام انتظار جهت گرمایش
- معرفی سیستم گردش آب گرم
- سیستم گردش آب در پکیج
- سیستم گردش آب گرم فوری
- سیستم گردش آب در شوفاژ
- سیستم گردش آب گرم چقدر موثر است؟



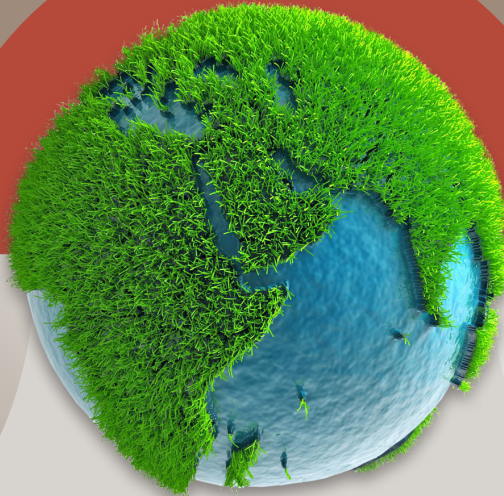
سخنی با خوانندگان گرمی:

نظر به رسالت دفتر توسعه پایدار، مدیریت مصرف و مطالعات اجتماعی در فرهنگ سازی مفاهیم توسعه پایدار و تسری آن در شرکت، بر آن شدیم تا با انتشار سلسله مطالب آموزشی، مفاهیم توسعه پایدار در ابعاد مختلف آن، جهت ایجاد درک مشترک از مفاهیم و همسویی لازم در بین همکاران ارائه گردد.

بدین منظور بیست و یکمین شماره ویژه نامه توسعه پایدار با موضوع «سیستم گرمایش آب گردش» جهت استحضار و بهره برداری مقتضی ایفاد می گردد. امید آن که بتوانیم در راستای تحقق اهداف توسعه پایدار، گامی مؤثر برداریم. شایان ذکر است مطالب ارائه شده در این شماره، از بروشورهای تبلیغاتی و وبسایت تولیدکنندگان تجهیزات کاهنده مصرف گردآوری گردیده است.

ثمانه توکلی امینیان

مدیر دفتر توسعه پایدار، مدیریت مصرف
و مطالعات اجتماعی



گردآوری و تنظیم:

سریاز امریه

مهدی دفتری

تلفن های تماس:

۳۷۰۰۸۲۸۵ - ۳۷۰۰۸۲۸۴ - ۳۷۰۰۸۴۶۴

تارنما:

<https://sd.abfamashhad.ir>

رایانامه:

s&d@abfamashhad.ir

۱- هدررفت آب هنگام انتظار جهت گرمایش

همه ما هر روز ناخواسته حجم آب زیادی را در زمان انتظار برای گرم شدن آب هدر می‌دهیم. به‌طور معمول چند ثانیه و در برخی موارد تا چند دقیقه بعد از باز کردن شیر آب طول می‌کشد تا آب کاملا گرم شود.

شاید جالب باشد بدانید هر فرد به طور میانگین روزانه ۳۰ گالن آب (معادل ۱۱۳ لیتر) را ناخواسته در زمان انتظار برای گرمایش و سرمایش هدر می‌دهد. در ادامه روش‌هایی جهت محاسبه حجم دقیق مقدار هدررفت آب ارائه گردیده است.

۱-۱ محاسبه حجم آب هدر رفته هنگام انتظار برای گرمایش

روش اول: به طور کلی مقدار آب هدر رفته هنگام انتظار جهت گرمایش برابر است با حجم آب داخل لوله از منبع گرمایش (پکیج یا آبگرمکن) تا محل خروج آب از شیر

$$V = \frac{\pi D^2}{4} L$$

حجم آب هدر رفته داخل لوله از منبع

گرمایش تا محل خروجی شیر V

قطر لوله L

طول لوله D

* لازم به ذکر است در صورت انجام محاسبات فوق برای شیر حمام ۲ متر لوله به عنوان ارتفاع شیر دوش در نظر گرفته شود.

در جدول ۱ حجم واحد طول لوله‌های مرسوم در بازار جهت انجام این محاسبات آورده شده است:

در جدول ۲، میزان هدررفت آب به طول‌های مختلف برای لوله ۳ با فرض حجم واحد طول لوله برابر (طبق جدول فوق و با فرض استفاده از لوله ۳ به عنوان سایز مرسوم در لوله کشی ساختمان‌ها) ارائه شده است.

به عنوان مثال در صورت استفاده از ۵ متر از لوله ۳ هدر رفت آب برابر است با: $V = 0.491 \times 5 = 2.455 \text{ Lit}$

روش دوم: به دلیل این که فرآیند گرمایش آب توسط پکیج ممکن است بیشتر از مدت زمان لازم جهت خروج حجم آب موجود در لوله در حالت سکون باشد، روش دیگری نیز جهت محاسبه هدررفت آب هنگام انتظار جهت گرمایش ارائه می‌گردد. $V = Qt$.
حجم آب هدر رفته هنگام انتظار جهت گرمایش V
دبی خروجی از شیر Q
مدت زمان از باز کردن شیر تا خارج شدن آب گرم t
در جدول ۳، میزان هدررفت آب به ازای زمان‌های مختلف انتظار جهت گرمایش آب با فرض دبی خروجی از شیر برابر (طبق گزارش روابط عمومی) ارائه شده است.

حجم آب هدر رفته	دبی (Lit/min)	مدت زمان انتظار جهت گرمایش (min)
۱۰	۱۰	۱
۲۰	۱۰	۲
۳۰	۱۰	۳
۴۰	۱۰	۴
۵۰	۱۰	۵

▲ جدول ۳

▼ جدول ۱

لوله ۱۰	لوله ۸	لوله ۷	لوله ۶	لوله ۵	لوله ۴	لوله ۳	لوله ۲/۵	لوله ۲	نام بازاری
۴	۳	۲+۱,۲	۲	۱+۱,۲	۱+۱,۴	۱	۱,۴	۱,۲	قطر به اینچ
۱۰۰	۷۵-۸۰	۶۳-۶۵	۵۰	۴۰	۳۲	۲۵	۲۰	۱۵	قطر به میلی‌متر
۷,۸۵۴	۵,۰۲۷	۳,۳۱۸	۱,۹۶۳	۱,۲۵۷	۰,۸۰۴	۰,۴۹۱	۰,۳۱۴	۰,۱۷۷	حجم واحد طول لوله

▼ جدول ۲

حجم آب هدر رفته (Lit)	حجم واحد طول لوله ۳ (Lit/m)	فاصله سیستم گرمایش تا محل خروج آب (m)
۱,۴۷۳	۰,۴۹۱	۳
۱,۹۶۳	۰,۴۹۱	۴
۲,۴۵۴	۰,۴۹۱	۵
۲,۹۴۵	۰,۴۹۱	۶
۳,۴۳۶	۰,۴۹۱	۷
۳,۹۲۷	۰,۴۹۱	۸

۲- معرفی سیستم گردش آب گرم

سیستم گردش آب با ایجاد دسترسی سریع به جریان آب، زمان انتظار و در نتیجه میزان هدر رفت آب را به میزان قابل توجهی کاهش می‌دهد. در این مقاله با نحوه کار سیستم گردش آب گرم بیشتر آشنا می‌شویم.

یکی از دلایلی که موجب می‌شود آب دیرتر گرم شود، فاصله‌ای است که در بین اجزای موتورخانه یا لوله‌ها طی می‌کند. آب گرم باید از مسیر لوله‌کشی عبور کند تا در نهایت به دست شما برسد. آب استفاده نشده در این حالت داخل خطوط لوله‌کشی باقی می‌ماند؛ در نتیجه زمانی که شما شیر آب را باز می‌کنید ابتدا آب سرد و بعد آب گرم به دستتان می‌رسد.

سیستم گردش آب گرم با ایجاد حلقه‌ای بین آبگرمکن و شیر آب، زمان رسیدن آب گرم به دست مصرف‌کننده را کاهش می‌دهد. در این سیستم آبی که استفاده نشده، برای گرمایش مجدد به داخل چرخه برمی‌گردد. در حقیقت سیستم گردش آب شامل یک پمپ و بوستر پمپ است که با ایجاد حلقه و جریان چرخشی باعث می‌شود آب داخل لوله‌ها گرم بماند.

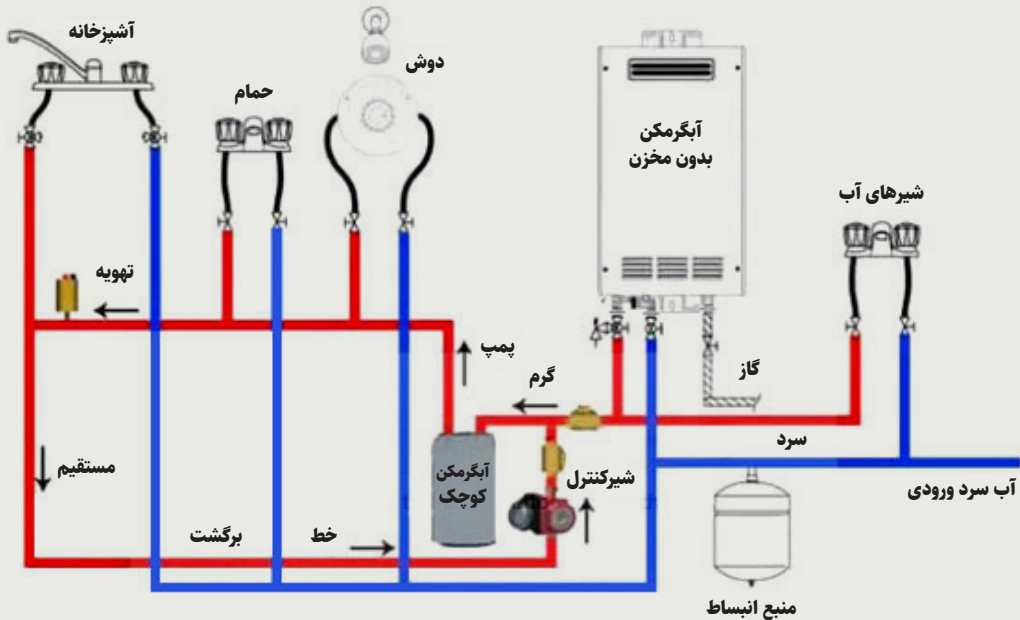
به عنوان مثال، اگر دبی خروجی از شیر 10Lit/min (طبق گزارش روابط عمومی) باشد و مدت زمان دو دقیقه طول بکشد تا آب گرم از آن خارج شود حجم هدر رفت آب برابر است با:

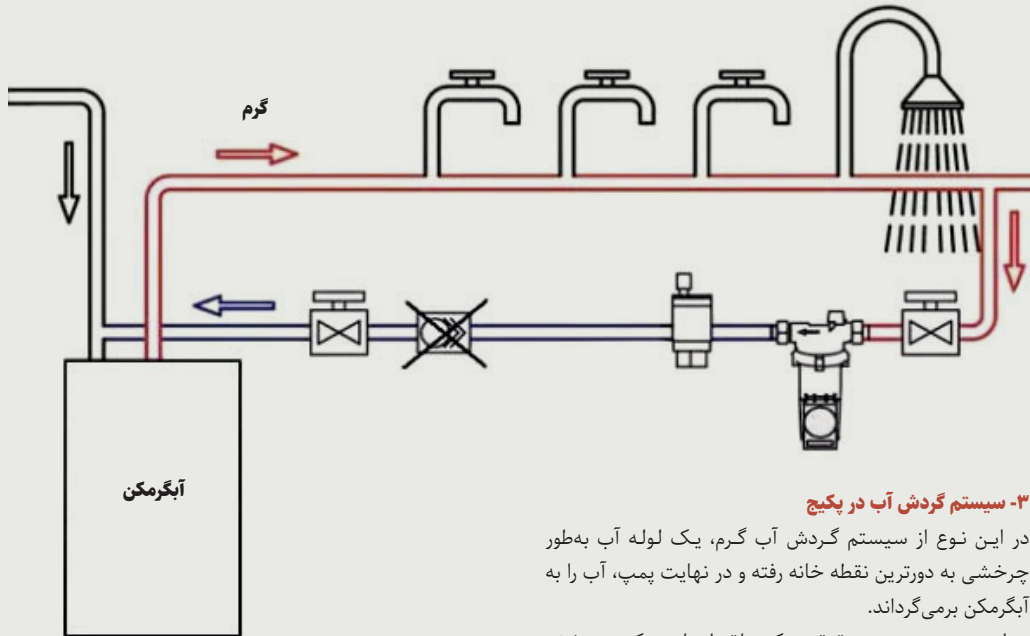
$$V = 10 \times 2 = 20 \text{ Lit}$$

چنانچه حجم آب هدررفته محاسبه شده از روش دوم را بر همین مقدار حاصل از روش اول تقسیم کنیم مشخص می‌گردد که چند برابر حجم آب ساکن در لوله آب به هدر می‌رود (به عبارتی مسیر لوله از منبع گرمایش تا شیر چند بار پر می‌شود):

$$\frac{20}{2.455} = 8.15$$

بنابراین سیستم‌های گرمایشی بلافاصله پس از باز کردن شیر و تخلیه آب سرد موجود در لوله آب را گرم نمی‌کنند و مدت زمانی طول می‌کشد لذا در صورت استفاده از روش اول باید ضریبی بزرگ‌تر از یک (بسته به کیفیت و سرعت گرمایش سیستم) در حجم آب داخل لوله ضرب شود (روش اول مناسب برآورد پیش از ساخت و نصب شیرآلات مناسب است). در حالتی که شیرآلات نصب شده باشد استفاده از روش دوم آسان‌تر است همچنین اگر اطلاعاتی در خصوص نوع و مسیر لوله‌ها در اختیار نباشد تنها از روش دوم می‌توان میزان هدررفت آب را محاسبه نمود.





۳- سیستم گردش آب در بکیج

در این نوع از سیستم گردش آب گرم، یک لوله آب به طور چرخشی به دورترین نقطه خانه رفته و در نهایت پمپ، آب را به آبگرمکن برمیگرداند.

در این پروسه پمپ در حقیقت یک حلقه ایجاد می‌کند. چرخش آب در لوله‌ها یک پروسه مداوم است که باعث می‌شود هر زمانی بدون درنگ به آب گرم دسترسی داشته باشید.

بعضی از سیستم‌های گرمایش آب تایمری دارند که زمان فعالیت‌شان را مشخص می‌کند؛ این تایمر کمک می‌کند تا در میزان مصرف آب و هزینه‌های جاری صرفه‌جویی شود. البته خرابی این تایمر را می‌توان جزو مشکلات رایج موتورخانه در نظر گرفت.

۴- سیستم گردش آب گرم فوری

از آنجایی که این نوع سیستم گردش آب، خط برگشتی مخصوص آبگرمکن ندارد، نصب آن بسیار ساده است. یک پمپ بالای آبگرمکن قرار داده شده و زیر سینک یک ولو یا شیر یک طرفه برای آن تعبیه می‌شود. پمپ، آب را با فشار وارد ولو زیر سینک کرده و در نتیجه حلقه‌ای از آب گرم ایجاد می‌کند.

شما می‌توانید زمان تولید جریان آب گرم را به وسیله تایمر تنظیم کرده یا کلا آن را روشن بگذارید. سیستم گردش آب گرم فوری تجهیزات بسیار کمی داشته و نصب و نگهداری آن راحت است. روشن شدن و راه‌اندازی این سیستم دستی است و زمانی که به آب گرم نیاز دارید خودتان باید آن را فعال کنید یا به‌طور خودکار و به وسیله تایمر زمان شروع فعالیت را تنظیم کنید.

بعد از فعال کردن این سیستم، پمپ، آب سرد را وارد خطوط آب گرم کرده و آن را به آبگرمکن برمی‌گرداند. این سیستم باعث می‌شود تا آب سرد به جای هدر رفتن داخل چرخه بماند و به آبگرمکن برگردد.

در واقع این سیستم زمانی که آب به اندازه کافی گرم شده باشد، به‌طور خودکار خاموش می‌شود و باعث می‌شود تا آب گرم از شیر خارج شده و به داخل لوله آب سرد برنگردد.

مزایا	معایب
دائماً روشن است و در نتیجه همیشه به آب گرم دسترسی دارید.	نصب آن در خانه‌های آماده سخت است و بیشتر مناسب نصب در زمان ساخت و ساز خانه است.
می‌توانید با نصب تایمر روشن / خاموش در میزان و هزینه مصرف آب صرفه‌جویی کنید.	وجود خطوط و لوله‌های زیاد باعث سخت‌تر بودن تعمیر آن می‌شود.
این مدل یک خط لوله مخصوص بازگشت آب به آبگرمکن دارد.	

۱-۶- چگونه مناسب ترین سیستم را انتخاب کنیم؟

برای انتخاب یک سیستم گردش آب مناسب باید این ۲ فاکتور را مد نظر داشته باشید: میزان بودجه و در حال ساخت یا آماده بودن خانه.



۲-۶- خانه شما آماده است یا در حال ساخت؟

اگر جهت گرمایش و سرمایش در یک ساختمان در حال ساخت قصد نصب سیستم گردش آب گرم دارید، می‌توانید یک پمپ با خطوط لوله اختصاصی نصب کنید. برای ایجاد خط لوله اختصاصی به نصب لوله‌های جدید در سیستم حرارت مرکزی با آب گرم نیاز دارید و این موضوع به این معنی است که هزینه‌های نصب اولیه‌تان بیشتر خواهد شد. اما اگر قصد استفاده سیستم گردش آب گرم در خانه از پیش ساخته شده را دارید، نیازی به نصب خط لوله اختصاصی نیست.

۳-۶- بودجه شما چقدر است؟

سیستم‌های گردش آب گرم مشابه هم نیستند و سیستم‌های گردش آب گرم با کیفیت‌های مختلف در بازار وجود دارند که هر کدام قیمت متفاوتی دارند. هنگام انتخاب و خرید سیستم گردش آب گرم، علاوه بر قیمت و کیفیت باید میزان راحتی استفاده از سیستم را نیز در نظر بگیرید.

۷- سخن آخر

بدون شک استفاده از سیستم گردش آب گرم موتورخانه و پکیج در مقایسه با سایر سیستم‌های متداول انتخاب بسیار بهتری است.

با وجود اینکه هزینه نصب اولیه ممکن است بالا باشد، مزیت‌های این سیستم منجر به کاهش هزینه‌های آتی، راحتی مصرف و در نهایت صرفه‌جویی در مصرف انرژی خواهد شد.

روشن کردن این سیستم بسیار راحت است و می‌توانید به وسیله یک دکمه یا حتی با کنترل از راه دور آن را فعال کنید.

مزایا	معایب
این مدل دائماً روشن نیست و در نتیجه در میزان مصرف انرژی صرفه جویی می‌کند.	معمولاً باید آن را به طور دستی روشن کنید.
نصب آن در خانه‌های آماده ساده‌تر است.	لوله برگشتی اختصاصی به آبرگرمکن ندارد.
نگهداری و تعمیر آن راحت‌تر است.	

۵- سیستم گردش آب در شوفاز

عملکرد این سیستم مشابه سیستم گردش آب در پکیج است با این تفاوت که تجهیزاتی که در موتورخانه به کار می‌روند متفاوت هستند. سیستم گردش آب گرم در موتورخانه شامل تجهیزاتی مثل مخزن ذخیره گازوئیل، مخزن ذخیره آب گرم یا منبع دوجداره؛ دیگ آب گرم یا بویلر الکتروپمپ خطی حرارت مرکزی و مخزن انبساط است. مخزن انبساط در این سیستم، ۲ خط لوله رفت و برگشت دارد.



۶- سیستم گردش آب گرم چقدر موثر است؟

سیستم گردش آب گرم در مقایسه با سیستم‌های رایج به دلیل وجود مزایای زیر کارایی بیشتری دارد:

- صرفه‌جویی در زمان
- صرفه‌جویی در میزان مصرف آب
- صرفه‌جویی در هزینه‌ها
- دسترسی فوری به آب گرم