

بررسی شیرآلات و تجهیزات کاهنده مصرف آب و تحقق در زمینه تأثیر آن جهت کاهش مصرف آب آشامیدنی

رضا شهریارپناه

کارشناس مسئول شرکت مهندسی آب و فاضلاب استان کرمان (دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی)

چکیده

رشد جمعیت و توسعه اقتصادی - اجتماعی موجب افزایش تقاضای آب شهری شده است. بطور معمول، مصرف آب خانگی بیشترین بخش مصرف آب شهری را تشکیل می دهد. از جمله موثرترین اقدامات جهت صرفه جویی در مصرف آب خانگی، استفاده از شیرآلات و تجهیزاتی می باشد که بدین منظور طراحی شده اند. در این مقاله، استفاده از شیرهای بهداشتی اهرمی و تجهیزات کاهنده مصرف شامل درفشان و دوش های کم مصرف ارزیابی قرار گرفته است.

واژه های کلیدی:

تجهیزات کاهنده مصرف، شیرآلات کم مصرف، صرفه جویی، مصرف آب خانگی.

1 - مقدمه

ایران از کشورهای خشک جهان می باشد و کمبود آب یکی از عوامل محدود کننده اصلی توسعه فعالیتهای اقتصادی در دهه های آینده به شمار می رود. مجموعه اقداماتی که تاکنون برای مقابله با این کمبود انجام شده عمدتاً در زمینه مدیریت تولید و عرضه آب بوده است و کمتر توجهی به مدیریت مصرف گردیده است. عواملی همچون رشد جمعیت، نیاز به غذای بیشتر، ضرورت ارتقای سطح بهداشت و رفاه اجتماعی، توسعه صنعتی و حفاظت اکوسیستم ها، تقاضای آب را روز به روز بیشتر می کند. مطالعه و اجرای روش های مدیریت تقاضای آب نه تنها فشار بر منابع آب را کاهش داده بلکه کم هزینه تر از پروژه های جدید تأمین آب می باشد.

میزان متوسط بارندگی حدود 251 میلی متر که یک سوم متوسط جهانی است و این در حالی است که دوره های خشکسالی نیز براساس سوابق به کرات در کشور اتفاق افتاده و خواهد افتاد پس کشور ما در خشکسالی قرار ندارد بلکه کشور ما در اقلیم خشکی قرار دارد و این واقعیت که در منطقه خشکی قرار داریم با خشکسالی کاملاً متفاوت است.

وجود چنین ویژگی های در کشور ما به استفاده بهینه از آب سوق می دهد و از آنجایی که بخش عمده مصارف آب شهری به بخش مصارف خانگی اختصاص می یابد، جلوگیری از اتلاف آب در بخش خانگی می تواند بنحو مؤثری در کاهش مصرف آب و غلبه بر کم آبی تأثیر گذار می باشد.

از جمله اقداماتی که در راستای مدیریت تقاضای آب در جهت نیل به تقاضا و مصرف کمتر می توان انجام داد استفاده از ادوات کاهنده مصرف آب جهت کاهش الگوی مصرف و ایجاد شرایط آسایش برای مصرف کنندگان می باشد.

2- آب در شهرها به سه گونه مصرف می گردد:

1-2- مصارف خانگی residential

- داخل خانه indoor (استحمام، لباسشویی، آشپزی، شستشو، دستشویی)

- بیرون از خانه outdoor (شستن اتومبیل، آبیاری باغچه)

2-2- مصارف صنعتی و تجاری

- خشکشویی ها

- نانوایی ها

- قصابی ها

- کارگاه های تولید چرم

2-3- مصارف عمومی (Public service)

- استخرهای شنای عمومی
 - مؤسسات آموزشی
 - مراکز بهداشتی و درمانی
 - سرویس‌های بهداشت عمومی
 - شستشوی خیابانها
 - مجموعه‌های تفریحی و ورزشی
 - مراکز عمومی طبخ غذا
 - مراکز فرهنگی مثل حوزه‌ها و کتابخانه‌ها
- بخش بالایی از مصارف آب شهری به مصارف خانگی آن اختصاص دارد که با استفاده از ادوات کاهنده می‌توان به طور قابل ملاحظه‌ای از مقادیر اجزای مصرف که در شکل زیر نشان داده شده کاست.



شکل 1 میزان مصرف آب قبل از استفاده از ادوات کاهنده

مصرف زیاد در این بخش از مصرف آب، ریشه در مسائل فرهنگی، قیمت گذاری نامناسب آب و مناسب نبودن بسیاری از تجهیزاتی است که در این زمینه استفاده می‌شود. نکته‌ای که در اینجا بایستی بدان اشاره کرد این است که این عوامل تأثیرگذار چندان مستقل از هم نیستند و انجام اقدامی در رفع هر کدام از آن موارد، موارد دیگر را نیز تحت تأثیر قرار خواهد داد. با نصب ادوات کاهنده‌ی مصرف آب به مقدار قابل توجهی می‌توان مصارف آب را کاهش داد که موارد استفاده از این ادوات و تأثیرات آن بر میزان مصرف آب به شرح ذیل می‌باشد:

- استفاده از فلاش تانکهای دو مرحله‌ای کم مصرف و نیز عدم استفاده غیرضروری از فلاش تانک:
- فلاش تانک‌های عادی در هر بار استفاده بین 13-20 لیتر آب به ازای هر تخلیه مصرف می‌کنند. آمار نشان می‌دهد حدود 20 درصد مصرف آب خانگی در توالیت‌ها می‌باشد. لذا استفاده از فلاش تانک‌های کم مصرف به عنوان یک استاندارد ملی می‌تواند مطرح گردد. در حال حاضر فلاش تانکهای دو مرحله‌ای کم مصرف (3-6 لیتری) که نسبت به نوع پر مصرف آن بیش از 75 درصد صرفه‌جویی در مصرف آب دارد در دسترس می‌باشد.



شکل 2 نمونه‌ای از فلاش تانک دو مرحله‌ای

اگر بطور متوسط از یک فلاش تانک معمولی (13 و 20 لیتر در هر فلاش) پنج بار در روز استفاده شود حدود 65 و 100 لیتر آب شرب مصرف می شود. برای مردان 5 مرتبه در روز و برای زن ها 6 مرتبه در روز و یک مرتبه متوسط استفاده از توالت های بیرون از منزل می باشد. بایستی توجه داشت تمام این آب مستقیماً به فاضلاب و سپتیک تانک منتقل خواهد شد. بنابراین با کاهش مصرف آب در این زمینه موجبات کاهش فاضلاب را نیز می توان فراهم ساخت.

در حال حاضر معمولی ترین فلاش تانک های با حجم 13 لیتر در هر تخلیه فلاش تولید می گردد و استفاده از این نوع فلاش تانک ها در ساختمان های جدید متداول است.

همگام با پیشرفت تکنولوژی فلاش تانک های Ultra-low flow به بازار عرضه شده که نیازمند یک منبع هوای فشرده برای کمک به عمل تخلیه است و برای استفاده در کمپها و استراحتگاه های جاده ای که دارای چند توالت بوده و با مشکل دفع فاضلاب مواجه اند، می باشد. این نوع از فلاش تانک ها بین 3-6 لیتر در هر فلاش آب مصرف می کنند.

در هر 5 بار فلاش کردن این فلاش تانک ها حدود 18 لیتر آب مصرف می کنند که در مقایسه با 100 لیتر آب مصرفی برای فلاش تانک های عادی بیش از 80 درصد کاهش مصرف دارند.

لازم به ذکر است که در صورت استفاده از فلاش تانک های با حجم کم باید توجه کرد که لوله ها دارای قطر و شیب استاندارد در داخل و خارج منزل باشد تا از انسداد فاضلاب روها جلوگیری شود.

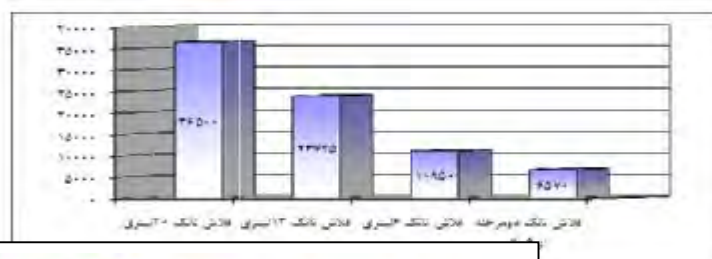
تعداد روزهای سال × تعداد دفعات فلاش × حجم فلاش تانک = میزان آب مصرفی یک نفر در سال در فلاش تانک

لیتر در سال $20 \times 5 \times 365 = 36500$ برای فلاش تانک 20 لیتری

لیتر در سال $13 \times 5 \times 365 = 23725$ برای فلاش تانک 13 لیتری

لیتر در سال $6 \times 5 \times 365 = 10950$ برای فلاش تانک 6 لیتری

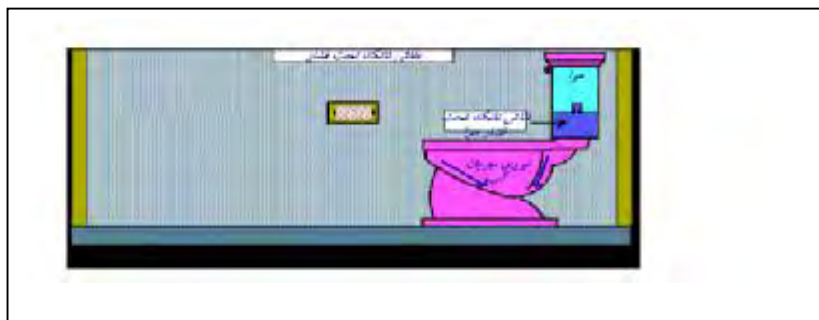
(Dual) لیتر در سال $6570 = [(4 \times 3) + (1 \times 6)] \times 365$ برای فلاش تانک 3-6 لیتری



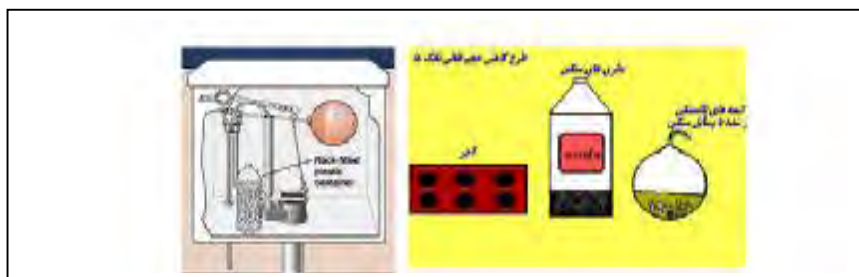
شکل 3 مقایسه میزان مصرف آب فلاش تانک های مختلف در بازه ی زمانی یکسال

3- استفاده از فلاش تانک های تحت فشار

مشخصه اصلی این نوع فلاش تانک ها تحت فشار بودن آنها می باشد. که آب ورودی به این نوع فلاش تانک ها هوای محبوس در داخل آنرا متراکم نموده و پر شدن فلاش تانک تا یکسان شدن فشار هوا و آب ورودی ادامه خواهد داشت. در هنگام مصرف آب فشار هوای متراکم شده آب را با فشار به سمت خروجی هدایت می کند. استفاده از فلاش تانک های تحت فشار باعث تمیز شدن سیفون های استاندارد می گردد. در صورتیکه سیفون های عادی جهت تمیز شدن 13-20 لیتر آب مصرف می کنند. بعضی از این نوع فلاش تانک ها قدرت پاک کنندگی برابر یا حتی فراتر از فلاش تانک های پر مصرف دارند و قادر به تمیز کردن سیفون و جابجایی مواد جامد دارند.



شکل 4 کاهش حجم فلاش تانک‌های حجیم



شکل 5 کاهش حجم فلاش تانک حجیم

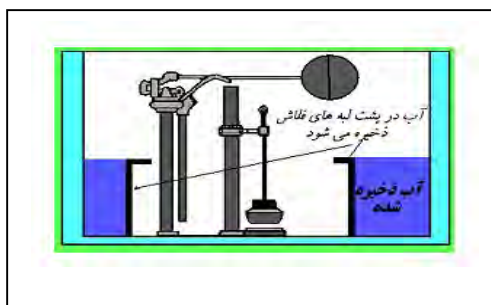
یکی از روشهای کاهش مصرف آب در فلاش تانک‌های عادی قرار دادن قطعاتی نظیر آجر، بطری‌های پلاستیکی پر شده با آب یا سنگین شده با شن و یا کیسه‌های پلاستیکی پر شده از وسایل سنگین در داخل فلاش تانک می‌باشد که موجب می‌شود تا این وسایل در زمان تخلیه در جای خودش باقی بماند با پر کردن قطعات سبک از استحکام و ثبات آنها می‌توان مطمئن شد. در صورتیکه برای این منظور از آجر استفاده شود، استفاده از پوشش پلاستیکی یا نایلونی الزامی است. زیرا بعضی از آجرها به تدریج از هم می‌پاشند و ذرات آنها باعث آسیب رساندن به سیستم فلاش تانک می‌گردد. این وسایل را باید بگونه‌ای در داخل فلاش تانک قرار داد که اخلالی در مکانیزم فلاش تانک ایجاد نگردد. حجم انتقال شده توسط این قطعات باعث صرفه‌جویی در مصرف آب تا حدود 20 لیتر در روز توالتها می‌گردد. یعنی درمقایسه با فلاش تانک عادی بدون این وسایل درصد قابل توجهی صرفه‌جویی در مصرف صورت می‌گیرد. به عنوان مثال با استفاده از قرار دادن یک آجر در درون فلاش تانک می‌توان به مقدار 7.7 درصد از مصرف آب در فلاش تانک کاست در حالتی که بعد خانوار 4 نفر باشد و تعداد دفعات استفاده از فلاش تانک در طول روز 5 دفعه باشد. میزان صرفه‌جویی در مصرف آب با استفاده از یک قطعه آجر جهت کاهش ظرفیت آب فلاش تانک به 20 لیتر در روز می‌رسد.

لیتر $1 = 20 \times 11 \times 5 =$ حجم یک آجر

لیتر $13 =$ حجم فلاش تانک

درصد $7.7 = 1/13 \times 100$ درصد کاهش آب مصرفی فلاش تانک

گاهی اوقات استفاده از دیواره‌هایی در داخل فلاش تانک برای جداسازی مخزن توالی به دو بخش یکی دیگر از راهکارهای کاهش مصرف آب در فلاش تانک‌های عادی می‌باشد دیواره‌ها از پلاستیک قابل انعطاف ساخته شده و با فشار داخل فلاش تانک قرار می‌گیرد با محبوس شدن آب در پشت این لبه‌ها حجم آب خروجی از فلاش تانک کاهش می‌یابد. که انجام آن باعث کاهش در مصرف آب حدوداً به میزان 15-20 درصد می‌شود.



شکل 6 استفاده از فلاش تانک‌های تحت فشار

4- تجهیز دوش حمام به سردوش کم مصرف و همچنین سیستم قطع اتوماتیک و تنظیم دما

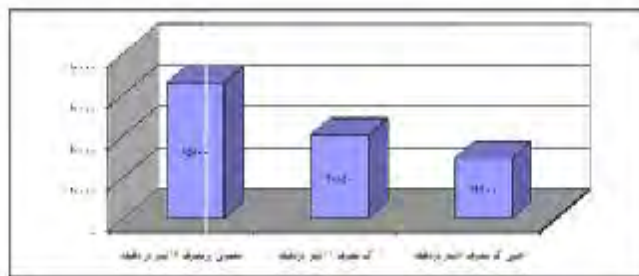
حدود 30% از کل مصارف خانگی مربوط به مصارف حمام می‌باشد. مقدار دبی مصرفی در دوش‌ها بستگی به خصوصیات رفتاری فرد، شدت جریان و مدت زمان دوش گرفتن و تکرار آن دارد. سردوش‌های معمولی آب بیشتر از نیاز واقعی را تحویل می‌دهند. افزایش مصرف دوش‌ها بخاطر زیاده‌تر بودن تواتر و مدت زمان بالای استفاده از آنها می‌باشد. افزایش تواتر استفاده از دوش‌ها بخاطر تغییرات در فرهنگ است. در آمریکا افراد تا 25 سال، بطور متوسط کمتر از 0/75 دفعه در روز دوش می‌گیرند و گروه سنی 25 تا 35 سال، نزدیک به 0/7 دفعه در روز و افراد پیرتر، نزدیک به 0/6 دفعه در روز دوش می‌گیرند. ضمناً افراد جوانتر مدت زمان بیشتری زیر دوش می‌مانند. محاسبات زیر با احتساب یک بار دوش در روز به مدت 10 دقیقه انجام گردیده است.

لیتر در سال $18 \times 10 \times 365 = 65700$ میزان مصرف سر دوش 18 لیتر در دقیقه

لیتر در سال $11 \times 10 \times 365 = 40150$ میزان مصرف سر دوش 11 لیتر در دقیقه

لیتر در سال $8 \times 10 \times 365 = 29200$ میزان مصرف سر دوش 8 لیتر در دقیقه



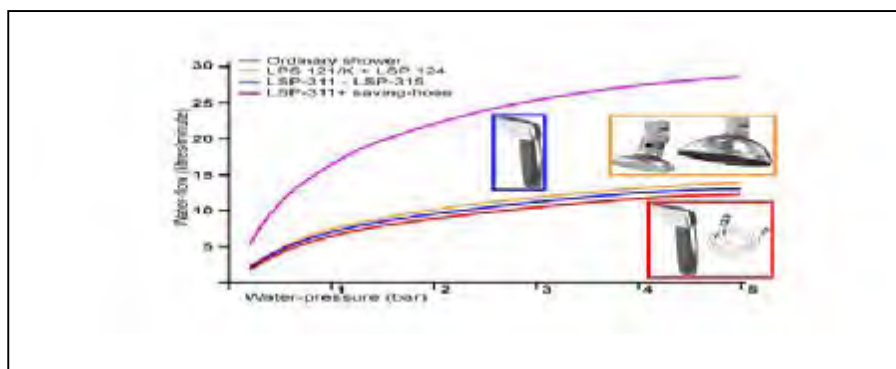


شکل 7 میزان مصرف سالانه هر نفر در حمام برای یکبار در روز با استفاده از سر دوش کاهنده مصرف و قیاس آن با سردوش معمولی

لذا کاهش شدت جریان مصرفی بدون اینکه تأثیری در کارآیی سیستم داشته باشد یکی از راهکارهای کاهش مصرف آب می‌باشد. می‌توان از دوش‌های کم مصرف Low-flow showerhead و یا نصب محدود کننده‌های جریان در روی خط ورودی استفاده کرد. کاهش مصرف در این بخش علاوه بر این که سبب کاهش هزینه‌های آب بهاء مصرف کننده می‌گردد سبب کاهش مصرف انرژی و هزینه‌های مرتبط آن نیز می‌گردد.



شکل 8 نمونه‌هایی از محدود کننده‌هایی جریان و کاهنده فشار



در بعضی از مدل‌های سردوش، با استفاده از یک اریفیس داخلی می‌توان جریان مصرفی را تا حدود 11 لیتر در دقیقه کاهش داد. این سردوش‌ها با اختلاط هوا و آب، ظاهراً شدت جریان بالایی را ایجاد می‌کنند. این سردوش‌ها با کاهش مصرف آب گرم باعث صرفه‌جویی زیادی در مقدار انرژی نیز می‌شوند. این انرژی بطور قابل ملاحظه‌ای با منبع انرژی (برق یا گاز)، بازدهی سیستم گرم‌آزا، میزان عایق‌سازی سیستم و لوله‌های آب گرم، طول لوله‌ها درجه حرارت آب سرد ورودی و دمای مورد نظر آب، دوره و تکرار دوش گرفتن‌ها تغییر می‌کند بعلاوه تعدد عوامل درگیر، تعیین دقیق انرژی صرفه‌جویی شده در دوش‌های کم مصرف مشکل می‌باشد.

با یک طراحی خوب دوش‌های کم مصرف و دوش‌های خیلی کم مصرف می‌توانند کارایی مشابه داشته باشند که این بستگی به تست‌های زیاد دارد که این نوع تست‌ها در ژانویه ۱۹۹۰ و جولای ۱۹۸۵ در مجله **consumer Report** چاپ شده است. دوش‌های خیلی کم مصرف هوا را مکیده و با استفاده از کمپرسور هوا، هوا را با فشار به جریان آب وارد می‌کنند. مخلوط آب و هوا تحت فشار با سرعت بالا اسپری شده و تأثیری همانند آب زیاد ایجاد می‌کنند.

۵- استفاده از شیرهای اهرمی

استفاده از شیرهای اهرمی به مقدار قابل توجهی قادر به کاهش مصرف آب می‌باشد. چرا که در جاهایی که از شیرهای دو محوره استفاده می‌شود صعوبت در تنظیم دمای آب باعث اتلاف آب می‌شود و از هر بار وصل مجدد جریان این تنظیم بایستی انجام گیرد ولی در صورت استفاده از شیرهای اهرمی تنها یک بار نیاز به تنظیم دمای آب می‌باشد. استفاده از شیرهای اهرمی تا ۵۰ درصد از میزان مصرف خواهد کاست.



شکل ۹ نمونه ۱ ی از شیرهای اهرمی

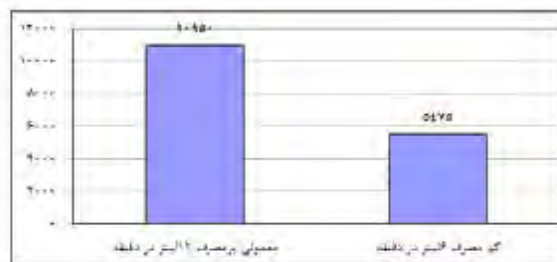
۶- تجهیز شیر آلات ظرفشویی و روشویی به دُرفشان کاهنده‌ی مصرف



میزان مصرف سالانه آب در ظرفشویی آشپزخانه به ازای هر نفر با استفاده از آب‌فشان کم مصرف و قیاس آن با سرشیرهای معمولی (با فرض دو بار در روز به مدت ۵ دقیقه برای یک خانواده ۴ نفره)

$$\text{برای شیر مجهز به دُرفشان کم مصرف} = \frac{5.2.6.365}{4} = 5475 \text{ لیتر در سال}$$

$$\text{برای شیر معمولی بدون دُرفشان کم مصرف} = \frac{5.2.12.365}{4} = 10950 \text{ لیتر در سال}$$

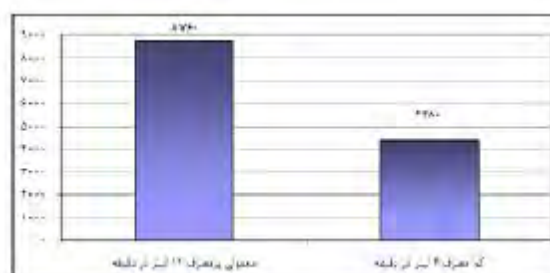


شکل ۱۰ میزان مصرف سالانه ظرفشویی آشپزخانه به ازای هر نفر با استفاده از درفشان کم مصرف و قیاس آن با شیر آلات معمولی

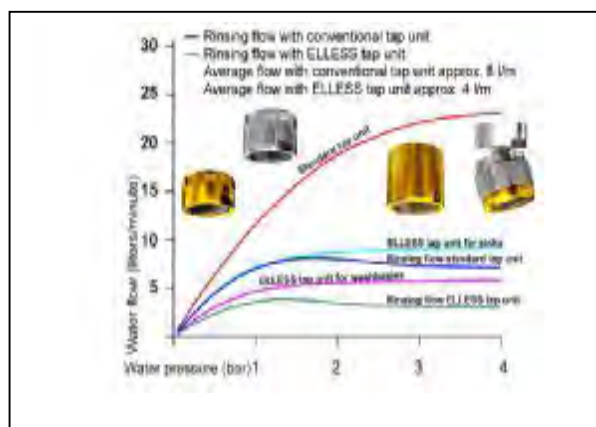
شاید ساده ترین و اثربخش ترین و همچنین کم هزینه ترین کار در راستای کاهش مصرف آب تعویض سرشیرها و مجهز نمودن شیر آلات به درفشانهای کاهنده مصرف می باشد که در حال حاضر به وفور در بازار موجود می باشد. و میزان مصرف آب در روشویی به ازای هر نفر در سال با فرض دوبار در روز و هر بار یک دقیقه مصرف

$$= 2 \times 1 \times 12 \times 365 = 8760 \text{ برای شیر معمولی و فاقد درفشان کم مصرف}$$

$$= 2 \times 1 \times 9 \times 365 = 6570 \text{ برای شیر مجهز به درفشان کم مصرف}$$

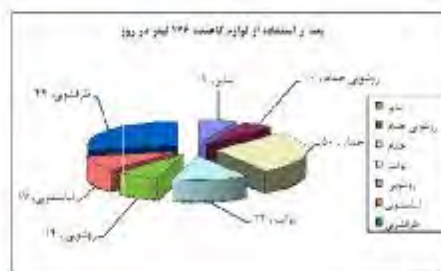


شکل ۱۱ میزان مصرف سالانه روشویی به ازای هر نفر



شکل ۱۲ مقایسه منحنی دبی - فشار برای حالت های مختلف عدم استفاده و استفاده از درفشان کاهنده مصرف

با استفاده از ادوات کاهنده مصرف، میزان سرانه مصرف از ۲۸۵ لیتر در روز به ۱۷۶ لیتر در روز کاهش می یابد. شکل زیر اجزای مصرف را در حالت اخیر نشان می دهد.



شکل ۱۳ اجزای مصارف خانگی آب با استفاده از ادوات کاهنده

از جدول مقایسه‌ای ذیل چنین بر می‌آید که استفاده از ادوات کاهنده مصرف تأثیر قابل ملاحظه‌ای در میزان مصرف دارد به گونه‌ای که در بعضی از اجزای مصرف منجر به کاهش مصرف به بیش از ۵۰ درصد می‌شود.

اجزای مصرف	سراهن مصرف در حالت عدم استفاده از ادوات کاهنده	سراهن مصرف در حالت استفاده از ادوات کاهنده	در صد کاهش مصرف
حمام	۸۳	۵۰	۴۰
ظرفشویی	۸۱	۴۹	۴۰
توالت	۵۲	۲۴	۵۴
روشویی	۲۳	۱۴	۳۹
لباسشویی	۱۷	۱۷	۰
روشویی حمام	۱۷	۱۰	۴۱
سایر	۱۲	۱۲	۰
جمع	۲۸۵	۱۷۶	۳۸

۷ - سایر شیرآلات کاهنده مصرف قابل استفاده در اماکن مختلف

۷-۱- شیرپدالی

- آشنایی با مزایای شیرپدالی

- ۱- عدم انتقال بیماریهای واگیردار عفونی و ویروسی به دلیل عدم تماس دست با شیر
- ۲- جلوگیری از به هدر رفتن غیر عمدی آب بخاطر بازماندن شیر
- ۳- کاهش مصرف آب و کاهش هزینه آب برای استفاده کننده
- ۴- در قیاس با شیرهای خودکار موجود نیاز به تعمیر و نگهداری خاص ندارد .
- ۵- عدم نیاز به انرژی مانند برق در قیاس آن با شیرهای الکترونیکی
- ۶- نصب آسان و هزینه پایین
- ۷- قابلیت تنظیم مقدار و دمای آب گرم و سرد
- ۸- ساخته شده از شمش برنج و غیرقابل پوسیدگی
- ۹- امکان استفاده از آب سرد بصورت جداگانه
- ۱۰- دارای سیستم جلوگیری از تداخل جریان آب سرد و گرم



موسسه آموزش عالی کرمان

Reformance Pattern
Of Production and Consumption
National Symposium

Kerman- Oct 8-9, 2011



جمهوری اسلامی ایران
وزارت کشور
استاداری کرمان

همایش ملی

اصلاح الگوی تولید و مصرف

کرمان - ۱۶ و ۱۷ مهر ماه ۱۳۹۰



مرکز بین‌المللی برای علوم و فناوری
International Center for Science & High
Technology and Developmental Science



شکل ۱۴ پدال تک



شکل ۱۵ پدال گرد تک



شکل ۱۶ دو پداله





شکل 17 نمونه‌ای از شیردو پداله

- مکان‌های قابل استفاده :

کارخانه‌های تولید مواد غذایی، بیمارستانها، کلیه مراکز پزشکی، مساجد، شرکت‌ها، ادارات، مدارس، هتل‌ها، رستوران‌ها، واحدهای مسکونی و در هر جا که نیاز به مصرف آب و رعایت بهداشت باشد.

7-2- شیر آب هوشمند چشمی

اساس کار این شیرها بر مبنای ارسال و دریافت نور مادون قرمز می‌باشد، یعنی کاملاً الکترونیکی بوده و بدون تماس دست و تنها با قرار دادن دست مصرف کننده در میدان دید سنسورهای مادون قرمز، شروع به کار می‌کند.

- قابلیت‌های شیرهای الکترونیکی:

1- صرفه‌جویی در مصرف آب تا 70 %

2- افزایش بهداشت و پاکیزگی تا 100 %

3- جبران افت فشار در طبقات بالایی ساختمان

4- عملکرد الکترونیکی بر مبنای ارسال و دریافت نور مادون قرمز و بدون تماس دست

5- مجهز به سنسورهای مادون قرمز قابل تنظیم با حساسیت زیاد (شیرالکترونیکی نسبت به اجسامی نظیر مسواک و لیوان عکس‌العمل نشان داده و فعال می‌شود)

6- سهولت در نصب:

- برای سهولت در نصب دستگاه قطعات مختلف شیر الکترونیکی توسط کانکتور با هم ارتباط دارند که کار نصب یا تعویض را آسان می‌کنند.

- عایق رطوبت شیر الکترونیکی طوری طراحی شده است که در مقابل آب و رطوبت کاملاً محافظت می‌شود.

7- مقاوم در برابر نویز

8- مجهز به سیستم مخلوط کننده آب و هوا برای صرفه‌جویی بیشتر

9- مدار قطع ایمنی: برای این منظور از سیستم هوشمند الکترونیکی استفاده شده است.

10- ایمنی شیر الکترونیکی: استفاده از ترانس کاهنده و تبدیل برق شهر به ولتاژهای پایین (حداکثر 12 ولت)

11- قابلیت چرخش المک آب به طور کامل

12- عدم خرابی از نوع چکه کردن (عملکرد شیر هوشمند به صورت دیجیتال می‌باشد به این صورت که فقط دو حالت دارد فقط قطع یا فقط وصل)

- مشخصات فنی شیرالکترونیکی

1- وزن: وزن شیر 1400 گرم

2- منبع تغذیه: برق شهر 220 تا 240 ولت

3- جنس شیر: برنج

4- نوع پوشش: پوشش آب کروم

5- ارتفاع: 18.5 cm

6- فاصله عمودی آب جاری شده تا سنسورها: 11cm

7- باتری: 700 mah NI-MH

8- توان مصرفی در حالت آماده به کار: 100/24 W

9- توان مصرفی در حالت شستشوی دست: 10W

- موارد و مکان مورد استفاده :

شیر الکترونیکی در منازل، بیمارستان‌ها، ساختمان‌های بلند (به دلیل کاهش افت فشار) ادارات و مراکزی که رعایت بهداشت شخصی و صرفه جویی در آنها اهمیت بسیاری دارد. قابل استفاده می‌باشد.



شکل 18 نمونه‌ای از شیر الکترونیکی

7- 3- شیرهای ترموستاتیک

- کارایی منحصر به فرد

- برنامه‌ریزی شده جهت تنظیم دمای مناسب آب مصرفی

- برنامه‌ریزی شده جهت تنظیم شدت فشار آب مصرفی

- قابلیت جلوگیری از هدر رفتن آب



شکل 19 نمونه‌ای از شکل ترموستاتیک

نتیجه

نتایج تحلیل‌ها نشان می‌دهد که نصب شیر آلات و تجهیزات جدید موجب کاهش حدود 15 تا 50 درصدی در مصارف انتهایی مربوطه و بطور متوسط موجب کاهش مصرف آب خانگی به میزان 32 درصد در شهر می‌شود.

مراجع

1- آل یاسین، احمد، بحران آب، انتشارات جامعه مهندسان مشاور ایران، ص 518، 1384.

2- شرکت آب و فاضلاب استان کرمان، دفتر روابط عمومی و آموزش همگانی بحران آب

3- ارزیابی صرفه جویی در مصرف آب خانگی به واسطه استفاده از قطعات کاهنده مصرف مجله آب و فاضلاب شماره 62، 1386.



Reformance Pattern
Of Production and Consumption
National Symposium
Kerman- Oct 8-9, 2011



جمهوری اسلامی ایران
وزارت کشور
استاداری کرمان

همایش ملی

اصلاح الگوی تولید و مصرف
کرمان - ۱۶ و ۱۷ مهر ماه ۱۳۹۰



4- همایش و کارگاه آموزشی مشترک وزارت مسکن و شهر سازی و سازمان نظام مهندسی کشور در خصوص نظارت بر اجرای تاسیسات
آب و فاضلاب کلیه اماکن مورخ 27 و 8/8/88