



Namatek
True Education



Hot Tub Facilities

www.namatek.com

تاسیسات جکوزی

فهرست مطالب

1. پمپ جکوزی
2. خطوط لوله کشی تاسیسات جکوزی
3. هیتر جکوزی
4. فیلتر آب جکوزی
5. جت آب جکوزی
6. دستگاه ازن زن جکوزی
7. دمنده هوا جکوزی
8. شیرهای کنترلی جکوزی
9. سیستم کنترل تاسیسات جکوزی
10. سیم کشی تاسیسات جکوزی

انتخاب تجهیزات مناسب نقش به سزایی در کیفیت عملکرد تاسیسات جکوزی دارد. همچنین مجموعه ای از اصول وجود دارند که باید در اجرای تاسیسات مکانیکی و الکتریکی جکوزی مد نظر قرار دهید. در این مطلب ضمن بررسی مهم ترین اجزای تاسیسات هر جکوزی، اصول فنی کاربردی را نیز در این خصوص مرور خواهیم کرد. دعوت می کنیم تا پایان مطلب با ما همراه باشید.

تاسیسات جکوزی

در یک طبقه بندی کلی، **تاسیسات جکوزی (Hot Tub Facilities)** را می توان در دو بخش مکانیکی و الکتریکی تقسیم کرد.

تاسیسات مکانیکی شامل طراحی و اجرای شبکه لوله کشی به همراه تجهیزات مورد نیاز برای تنظیم دمای آب و پمپاژ آن می باشد. برخی از تجهیزات مورد استفاده در تاسیسات مکانیکی مانند پمپ با [انرژی الکتریکی](#) کار می کنند. در عین حال برای بحث روشنایی محیط جکوزی نیز باید اقدامات لازم انجام شوند. به همین دلیل لازم است که سیم کشی با رعایت اصول ایمنی برای تامین برق مورد نیاز اجرا شود. با توجه به وجود آب و رطوبت بالا در محیط جکوزی، اجرای تاسیسات برقی باید با [ملاحظات ایمنی](#) بیشتری همراه باشد.

تاسیسات جکوزی از اجزای مختلفی تشکیل می شود که در ادامه مقاله به معرفی برخی از مهم ترین آن ها می پردازیم.



#1 پمپ جکوزی

پمپ (Pump) را می توان در حکم قلب تاسیسات جکوزی به شمار آورد. گردش آب در خطوط لوله کشی جکوزی با ساکشن آب تعبیه شده در کف آن آغاز می شود.

دو مدار گردش آب به صورت موازی در جکوزی فعالیت می کنند. بعد از ساکشن آب از کف جکوزی آب به سمت فیلتر برای تصفیه انتقال پیدا می کند. هیتر برای حرارت دهی به آب نیز در همین مدار و پس از دستگاه تصفیه قرار می گیرد. با افزایش دمای آب، مدار ابتدایی به پایان رسیده و به سمت مدار دوم انتقال می یابد. پمپ آب را با فشار بالا به سمت جت های جکوزی هدایت می کند.

با توجه به این که ورود آب با سرعت و فشار بالا به درون جکوزی از اهمیت بالایی برخوردار است، معمولا از جت پمپ های سرعت بالا استفاده می شود.



یک قاعده کلی برای انتخاب پمپ آب جکوزی وجود دارد. به ازای هر [نازل](#) جت آب موجود در جکوزی باید بین ۵/۵ تا ۷/۵ [اسب بخار](#) به [توان](#) پمپ اضافه شود.

برای نصب پمپ نیز باید ترجیحا به دنبال مکانی در نزدیکی جکوزی باشید. به این ترتیب افت فشار از پمپ تا جکوزی به حداقل می رسد. نکته مهم دیگر این است که معمولا برای استخرهای عمومی باید پمپ رزرو نیز در نظر گرفته شود تا در صورت خرابی پمپ اصلی سیستم از کار نیفتد.

#2 خطوط لوله کشی تاسیسات جکوزی

کیفیت و همچنین استمرار جریان آب در جکوزی تا حد زیادی وابسته به **خطوط لوله کشی (Plumbing)** آن است.

دو مدار اصلی خطوط لوله کشی تاسیسات جکوزی را بالاتر معرفی کردیم. در کنار این خطوط لازم است که لوله کشی فاضلاب نیز برای جکوزی در نظر گرفته شود.

نکته اساسی در طراحی خطوط لوله کشی جکوزی این است که به ازای هر نیم ساعت یک بار تمام آب جکوزی تعویض شود. نرخ تعویض آب در جکوزی بالاتر از استخر است. چرا که به دلیل بالا بودن دمای آب جکوزی، افراد حاضر در آن بیشتر تعریق کرده و آلاینده های زیادی تولید می کنند. علاوه بر آن میزان چربی که در اثر تماس آب گرم با بدن افراد جدا می شود نیز زیاد است. به همین دلیل بسته به اندازی جکوزی از خطوط لوله کشی با سایز ۲ تا ۴ اینچ استفاده می شود.



لوله های مناسب برای خطوط لوله کشی جکوزی باید دارای ویژگی های زیر باشند:

- انعطاف پذیری بالا
- تحمل فشار زیاد
- مقاومت بالا در برابر خوردگی
- مقاومت بالا در برابر رسوب

لوله های پلی وینیل کلراید که با نام [PVC](#) شناخته می شوند، بهترین انتخاب برای طراحی مدار گرمایش، تصفیه و پمپاژ آب جکوزی هستند. برای اجرای مدار فاضلاب جکوزی نیز معمولا از لوله پلیکا استفاده می شود.

#3 هیتر جکوزی

در یک جکوزی دمای آب بین ۳۶ تا ۴۰ درجه سلسیوس با [رطوبت](#) نسبی ۵۰ تا ۶۰ درصد تنظیم می شود. البته این امکان وجود دارد که دمای آب را بالاتر هم برد.

برای گرمایش آب در تاسیسات جکوزی از **هیتر (Heater)** استفاده می شود. در جکوزی های کوچک برای افزایش دمای آب معمولا از هیترهای برقی پیش ساخته دارای المنت استفاده می کنند.



اما در استخرهای عمومی برای تولید آب گرم مورد نیاز جکوزی به سراغ دیگ های بخار می روند.



آب بعد از عبور از سیستم فیلتراسیون جکوزی به سمت هیتر انتقال پیدا می کند.

برای انتخاب هیتر با ظرفیت مناسب معمولاً از جداول اختصاصی که برای این منظور ارائه شده استفاده می کنند. این جداول بر اساس فاکتورهای زیر آماده می شوند:

- حجم جکوزی
- دمای آب جکوزی
- سرعت ورود آب به هیتر
- زمان مورد نیاز برای افزایش دمای آب

#4 فیلتر آب جکوزی

فیلتراسیون یکی از فرآیندهای مهم تاسیسات جکوزی است که سلامت آب جکوزی ها را تضمین می کند. اشاره کردیم که شدت آلایندگی آب جکوزی ها در مقایسه با استخر به مراتب بیشتر است؛ بنابراین باید نسبت به فیلتر کردن آب موجود در مدار گردش جکوزی حساس باشید.

سه نوع **فیلتر (Filter)** در تاسیسات مکانیکی جکوزی قابل استفاده هستند که عبارت اند از:

1. فیلتر شنی

در فیلترهای شنی از ترکیب ماسه و سیلیس برای تصفیه آب جکوزی استفاده می شود.

دستگاه های فیلتر شنی معمولا سنگین هستند. به همین دلیل لازم است از مخازن فلزی یا فایبرگلاس که مقاومت زیادی دارند، به عنوان محفظه آن ها استفاده شود. جریان آب با نرخ مشخصی از بین ماسه و سیلیس این دستگاه عبور می کند و به این ترتیب عملیات فیلتراسیون انجام می شود.



2. فیلتر دیاتومه

مهم ترین نکته مثبت استفاده از فیلتر دیاتومه راندمان عملکرد بالای آن است. به همین دلیل علاوه بر جکوزی های خانگی، در استخرهای عمومی نیز می توان از آن استفاده کرد.

این فیلتر می تواند ذراتی که اندازه آن ها بیشتر از ۱۰ میکرون باشند را به راحتی از آب جدا کند. برای تمیز کردن این فیلتر معمولا از خاک مخصوصی تحت عنوان خاک دیاتومه استفاده می شود.



3. فیلتر کارتریجی

فیلترهای کارتریجی به دلیل توان محدودشان در تصفیه آب صرفا در جکوزی های خانگی استفاده می شوند. البته این فیلترها توان جذب ذرات آلاینده حتی با اندازه ۲ میکرون را نیز دارند؛ اما معمولا قادر به تصفیه حجم محدودی آب در واحد زمان هستند. به علاوه این که سرعت مسدود شدن آن ها نیز زیاد است و باید در بازه های زمانی کوتاهی این فیلترها را تمیز کرد.



#5 جت آب جکوزی

خیلی از افراد ترجیح می دهند که در زمان حضور در جکوزی، پشت بدنشان را رو به روی جت های آب قرار دهند. به این ترتیب آب با فشار و سرعت بالا به بدن آن ها برخورد کرده و به نوعی نقش ماساژور را ایفا می کند؛ بنابراین تعبیه جت آب (Water Jet) در تاسیسات جکوزی اهمیت بالایی در میزان رضایت افراد دارد.

معمولا در [طراحی جکوزی](#) بسته به ظرفیت آن به ازای هر نفر باید دو نازل جت در بدنه جکوزی در نظر گرفته شود.



انواع جت جکوزی قابل استفاده عبارت اند از:

- **جت دوار (Rotational Jet):** نازل آن در یک فضای مشخص امکان حرکت چرخشی آزاد دارد و آب را به صورت چرخشی وارد جکوزی می کند.
- **جت مستقیم (Directional Jet):** نازل آن در یک موقعیت ثابت قرار می گیرد و جراب آب را به صورت مستقیم به داخل جکوزی هدایت می کند.
- **جت دو نازله (Pulsator Jet):** دو نازل در کنار یکدیگر قرار می گیرند که در زمان عبور آب از آن ها با سرعت مشخصی به دور یکدیگر می چرخند.
- **جت ماساژور (Massage Jet):** تعداد زیادی سوراخ در این جت قرار می گیرد که آب به صورت یکنواخت از طریق آن ها هدایت می شوند.
- **جت کلاستر (Cluster Jet):** این جت ها فاقد نازل هستند و آب را با فشار و حجم بالا به درون جکوزی هدایت می کنند.

#6 دستگاه ازن زن جکوزی

بعد از تصفیه آب در سیستم فیلتراسیون لازم است که برای ضد عفونی کردن آن نیز اقدام کنید. با ضد عفونی کردن، سلامت آب جکوزی به صورت پایدار تضمین می شود.

برای این منظور از **دستگاه ازن زن (Ozonator)** استفاده می شود. این دستگاه برای تزریق ازن به آب جکوزی به صورت کنترل شده در کنار سیستم فیلتراسیون در تاسیسات جکوزی قرار می گیرد.



همان طور که می دانید از کلر به عنوان ضدعفونی کننده اصلی آب استخر و جکوزی یاد می شود؛ اما جالب است بدانید که آلاینده های بعضا خطرناکی هستند که کلر قادر به حذف آن ها از آب نیست؛ بنابراین در کنار کلر زنی از ازن به عنوان اکسیدکننده ای قوی برای از بین بردن تمام آلاینده های خطرناک موجود در آب جکوزی استفاده می شود.

البته بر خلاف کلر که بعد از تزریق به آب از آن خارج نمی شود، به دلیل خطرناک بودن ازن، آن را قبل از ورود به آب جکوزی از بین می برند. میزان تزریق ازن به آب نیز با توجه به حجم آن باید با دقت بسیار زیادی کنترل شود.

#7 دمنده هوا جکوزی

بلوئر یا **دمنده هوا (Air Blower)** یکی دیگر از تجهیزات مهم در تاسیسات جکوزی است. این تجهیز با دمیدن هوا به درون آب، باعث ایجاد حباب در آن می شود. به این ترتیب در اثر تماس جریان آب جکوزی با بدن، افراد احساس آرامش و آسایش بیشتری را تجربه می کنند. این اقدام ساده باعث می شود که جکوزی نقش درمانی نیز پیدا کند. اگر با حضور در جکوزی احساس می کنید که دردها و گرفتگی عضلانی بدن شما کمتر می شود، دلیل اصلی آن وجود حباب در آب است.



دمنده هوا از یک فن استفاده می کند تا جریان هوا را به درون آب هدایت کند. **بلوئرها** معمولاً از نازل هایی استفاده می کنند که دهانه آن ها قابل تنظیم است. به همین دلیل با تغییر سایز دهانه نازل آن ها می توان میزان حباب موجود در آب جکوزی را تغییر داد. بلوئرها از یک موتور الکتریکی با توان ۱ تا ۲ اسب بخار برای هدایت جریان هوا به درون آب استفاده می کنند.

#8 شیرهای کنترلی جکوزی

شیرهای کنترلی (Control Valve) در تاسیسات جکوزی برای تنظیم شدت جریان آب در بخش های مختلف آن استفاده می شوند. معمولا در طول مدار گردش آب جکوزی، در چند ناحیه مانند قبل و بعد از پمپ، سیستم فیلتراسیون، هیتر و... از شیرهای کنترلی استفاده می شود. به کمک این شیرها علاوه بر تنظیم دبی آب عبوری در مدار، در صورت نیاز می توان جریان آن را قطع کرد. اساسا در زمان تعمیر و نگهداری جکوزی ابتدا شیرهای کنترلی بسته می شوند و سپس آب تخلیه می گردد. به این ترتیب می توان عملیات تعمیر و نگهداری را انجام داد.



#9 سیستم کنترل تاسیسات جکوزی

سیستم های کنترل هوشمند (Control System) به عنوان مغز تاسیسات جکوزی شناخته می شوند. برای تنظیم دما، فشار و دبی آب لازم است که وضعیت آن به طور دائمی توسط یک سیستم کنترلی هوشمند پایش شود. به عنوان مثال دماسنج های خودکاری در بخش های مختلف جکوزی تعبیه می شوند تا در صورت تغییر دمای آب بلافاصله سیگنال هایی به سیستم کنترل منتقل شود. سیستم کنترل نیز به پردازش سیگنال های دریافتی می پردازد و در ادامه دستورات لازم را به بخش های مختلف تاسیسات جکوزی ارسال می کند.



در گذشته معمولاً از سیستم کنترل هوشمند آنالوگ استفاده می شد؛ اما امروزه به سراغ سیستم های هوشمند دیجیتال می روند. به این ترتیب عملاً مدیریت کارآمد وضعیت در جکوزی به صورت هوشمند صورت می گیرد.

#10 سیم کشی تاسیسات جکوزی

پمپ، دمنده هوا، سیستم کنترل و... در تاسیسات جکوزی با برق کار می کنند. به علاوه این که نیاز به روشنایی در محیط جکوزی نیز وجود دارد تا افراد بتوانند به راحتی از آن استفاده کنند.

بنابراین **سیم کشی برق (Wiring)** نیز در محیط جکوزی باید اجرا شود.



در اجرای سیم کشی برق جکوزی باید توجه داشته باشید که به دلیل رطوبت بالا در این محیط نیاز به رعایت نکات ایمنی با دقت بالاتری وجود دارد.

معمولا لوله برق از جنس پی وی سی برای عبور دادن خطوط سیم استفاده می شود. عملیات سیم کشی نیز با استفاده از یک نقشه از پیش طراحی شده صورت می گیرد تا نظم دقیقی بر آن حاکم باشد. به این ترتیب در صورت بروز مشکل نیز می توانید خیلی راحت با استفاده از نقشه به عیب یابی تاسیسات الکتریکی جکوزی بپردازید.