

نحوه نگهداری سیستم های اسمز معکوس صنعتی

سیستم های اسمز معکوس (RO) آب را فیلتر می کنند تا آب تمیز را برای اهداف مختلف از جمله تولید، مواد تشکیل دهنده و مصرف انسانی فراهم کنند. Reverse osmosis فرآیندی است که جریان آب را در فرآیند اسمز طبیعی معکوس می کند. در این فرآیند، آب از طریق یک غشای نیمه تراوا از محلول غلیظ به محلول رقیق تر حرکت می کند. بسیاری از سیستم های RO دارای فیلترهای پیش و پس تصفیه به همراه غشای نیمه تراوا هستند. سیستم های آب تجاری RO آب تصفیه شده را برای دیگ های صنعتی، سیستم های آب آشامیدنی، فرآوری مواد غذایی و آشامیدنی، تولید دارو، لوازم آرایشی، نمک زدایی آب دریا و سایر اهداف فراهم می کنند.

سیستم های RO آب را با حذف باکتری ها، ویروس ها، آلاینده های شیمیایی و تک یاخته ها تصفیه می کنند. با این حال، اگر سیستمی دچار گرفتگی یا آسیب شود، می تواند سیستم و همچنین کیفیت آب را به خطر بیندازد. برای حفظ عملکرد صحیح سیستم RO صنعتی، تمیز کردن، بازرسی، نگهداری پیشگیرانه و نگهداری منظم باید به طور منظم برنامه ریزی و انجام شود. تعمیر و نگهداری سیستم آب RO تضمین می کند که سیستم ها بدون مشکل کار می کنند.

فهرست مطالب

- ✓ چرا تعمیر و نگهداری سیستم RO مهم است؟
- ✓ نحوه نگهداری سیستم اسمز معکوس صنعتی
- ✓ چک لیست تعمیر و نگهداری اسمز معکوس
- ✓ نحوه تمیز کردن یک سیستم اسمز معکوس
- ✓ تعمیر و نگهداری پیشگیرانه سیستم RO شامل چه مواردی است؟
- ✓ راهنمای عیب یابی اسمز معکوس
- ✓ درباره خدمات نگهداری پیشگیرانه ما بیشتر بیاموزید

چرا تعمیر و نگهداری سیستم RO مهم است؟

تعمیر و نگهداری سیستم RO مهم است زیرا تضمین می کند که یک سیستم کارآمد و با حداقل یا بدون خرابی کار می کند. تعمیر و نگهداری پیشگیرانه می تواند به شناسایی مشکلات قبل از ایجاد آسیب، کمک کند و تعویض فیلترهای برنامه ریزی شده می تواند اطمینان حاصل کند که سیستم ها مسدود نشده و به طور موثر کار می کنند. تمیز کردن منظم کیفیت آب را حفظ می کند و از آسیب ممبران جلوگیری می کند و در هزینه جایگزینی گران قیمت صرفه جویی می کند. تعمیر و نگهداری پیشگیرانه سیستم RO یک روش اقتصادی برای نگهداری سیستم ها است.

نحوه نگهداری سیستم اسمز معکوس صنعتی

نگهداری از یک سیستم اسمز معکوس صنعتی شامل تعویض فیلترهای ضروری برای جلوگیری از گرفتگی است. فردی که مسئول نگهداری سیستم اسمز معکوس صنعتی است باید هر فیلتر را در مراحل زیر پیگیری کند:

فاز ۱: پیش فیلتر

در طول فاز ۱ اسمز معکوس، آب از یک پیش فیلتر برای محافظت از غشاهای اسمز معکوس عبور می کند. پیش فیلترها رسوباتی مانند ماسه، خاک، لجن و سایر ذرات را فیلتر می کنند. افراد باید هر شش تا نه ماه یکبار پیش فیلتر را تعویض کنند تا از گرفتگی آن جلوگیری شود. اگر این فیلتر مسدود شود، می تواند باعث فرو ریختن پیش فیلتر یا ورود ذرات به داخل غشاها شود. شخصی که مسئول نگهداری یک سیستم RO است باید برنامه ای برای تعویض منظم پیش فیلتر ایجاد کند.

فاز ۲: فیلتر شنی و کربنی کربن

در مرحله ۲ اسمز معکوس، آب از فیلتر شنی و کربنی عبور می کند. در فیلتر شنی جهت حذف کدورت از سیلیس در دانه بندی مختلف درون مخزنی تحت فشار استفاده می گردد. فیلتر کربن کلر و مقداری کربن آلی کل (TOC) را حذف می کند. فردی که مسئول سیستم RO است باید فیلتر کربن را حفظ کند. آزمایش کلر باید روزانه انجام شود. برنامه نگهداری فیلتر کربن باید طبق دستورالعمل های تصفیه آب شما رعایت شود. کلر می تواند آسیب جبران ناپذیری به غشاهای RO وارد کند.

فاز ۳: غشاء یا ممبران RO

فاز سه مرحله اسمز معکوس است. در طول این مرحله، فشار قوی آب را از طریق ممبران RO می راند. پس از عبور آب، غشاء آلاینده ها را در یک طرف نگه می دارد در حالی که فشار، آب را از طریق ممبران به سمت قبلی به عقب می راند. آب تقریباً دو قطره در ثانیه از غشاء عبور می کند که ۳۵ پوند برای هر اینچ مربع است. پس از اینکه ممبران آلاینده ها را جدا کرد، آلاینده ها به سمت زهکشی حرکت می کنند. طول عمر فیلتر و ممبران بر اساس استفاده از تاسیسات و کیفیت آب متفاوت خواهد بود، اما شخصی که مسئول نگهداری سیستم است باید ممبران RO را در صورت نیاز تمیز کند و سعی کند هر دو تا سه سال یکبار غشا RO را تعویض کند.

چک لیست تعمیر و نگهداری اسمز معکوس

فیلترها طول عمر متفاوتی دارند و برای اطمینان از عملکرد روان باید تعویض شوند. برای حفظ یک سیستم اسمز معکوس، مطمئن شوید که به طور منظم تعویض فیلترهای زیر را برنامه ریزی کنید:

پیش فیلتر: هر ماه برای جلوگیری از گرفتگی یا بر اساس دیفرانسیل ۱۰ Psi تعویض کنید.

ممبران RO: هر دو تا سه سال یکبار تعویض کنید.

برای نصب ممبران های جدید، باید آنها را در جهت جریان آب بارگذاری کنید. فلش های پرشوسل جهت جریان آب را نشان می دهد، اما اگر فلش وجود نداشته باشد، می توانید از نمودار جریان برای شناسایی جهت جریان سیستم استفاده کنید. ممبران را طوری وارد کنید که آب بند آب شور از وسل (هوزینک ممبران) دور شود و غشا را به داخل محفظه فشار دهید.

می توانید از گلیسرین مانند کوشر، USP یا گلیسرین گرید گیاهی برای روانکاری ممبران ها و کمک به نصب استفاده کنید. پس از اینکه غشا در محفظه قرار گرفت، درپوش انتهایی را در انتهای محفظه ای که فلش به آن اشاره دارد قرار دهید.

نحوه تمیز کردن سیستم اسمز معکوس

غشاهای سیستم RO می توانند رسوب را جمع آوری کنند و به تدریج تجمع می یابد. شستشوی غشاهای RO می تواند تجمع را کاهش دهد، اما سیستم های RO هنوز برای عملکرد صحیح و جلوگیری از آسیب غشا به تمیز کردن منظم نیاز دارند.

تمیز کردن غشاهای RO باعث صرفه جویی در هزینه تعویض می شود زیرا از آسیب سیستم جلوگیری می کند و طول عمر ممبران را افزایش می دهد. اگر سیستم در یک دوره طولانی در شرایط ناپاک کار کند، بازیابی عملکرد می تواند دشوار باشد زیرا شرایط ناپاک می تواند آسیب جبران ناپذیری به عملکرد ممبران وارد کند و در نتیجه جایگزینی گران قیمت شود. پیروی از دستورالعمل های برنامه تمیز کردن می تواند پاسخ تمیز کردن بهینه را تضمین کند و یک مخزن اسمز معکوس تمیز کیفیت آب را سالم نگه می دارد.

چه زمانی باید سیستم اسمز معکوس را تمیز کنم؟

شما باید سیستم اسمز معکوس خود را زمانی تمیز کنید که جریان نرمال شده از شرایط آزمایش پذیرش اولیه ۱۰٪ کاهش یابد یا زمانی که افت فشار کلی از شرایط آزمایش پذیرش اولیه ۱۵٪ بیشتر شود. افزایش عبور نمک همچنین می تواند نشان دهنده این باشد که یک سیستم باید تمیز شود. بهتر است سیستم ها را در طول پروتکل های تعمیر و نگهداری برنامه ریزی شده یا درست قبل از هر گونه خاموشی میان مدت یا طولانی مدت تمیز کنید. معمولاً باید سیستم خود را هر سه تا شش ماه یا به محض اینکه متوجه مشکلات احتمالی سیستم شدید، تمیز کنید.

روش تمیز کردن اسمز معکوس

روش تمیز کردن غشاء RO معمولاً یک کار آسان است، اما در صورت تکمیل نادرست می تواند باعث مشکلات سیستم شود. مشکلات ممکن است از به کار بردن راه حل های تمیز کننده اشتباه تا استفاده نادرست از سیستم تمیز در محل (CIP) ایجاد شود. حتی اگر تمیز کردن دوره ای را در زمان، دما و سرعت جریان صحیح انجام دهید، استفاده از شیمی نامناسب می تواند سیستم را به خطر بیندازد. با گزینه های مختلف تمیز کردن غشاء RO، باید عملیات سیستم و آب خود را تجزیه و تحلیل کنید تا بهترین گزینه تمیز کردن سیستم خود را تعیین کنید. عملکرد سیستم و پارامترهای اصلی پکیج دستگاه را برای تشخیص هر گونه علائم رسوب غشایی نظارت کنید. افزایش عبور نمک، افزایش افت فشار و کاهش جریان آب، همگی نشانه هایی هستند که باید به دنبال آن باشید.

قبل از اینکه سیستم شما نیاز به تمیز کردن شیمیایی داشته باشد، محتمل ترین رسوب غشاء را تعیین کنید. برای مثال، ممکن است در مرحله اول سیستم متوجه افزایش افت فشار شوید. این می تواند نشان دهنده رسوب آلی، معدنی یا باکتریایی باشد که معمولاً از خیساندن با pH پایین و تمیز کردن قلیایی سود می برد. افت فشار بالا در مرحله نهایی سیستم می تواند نشان دهنده رسوب مواد معدنی باشد.

برای تمیز کردن غشای اسمز معکوس، مهم است که تشخیص دهید کدام مواد معدنی به احتمال زیاد رسوب می کنند. پیش بینی های سیستمی یا آنتی اسکالانت، و همچنین تجزیه و تحلیل مواد معدنی جدید روی کنسانتره و خوراک، می تواند مفید باشد. رسوبات کربناته ممکن است به پاک کننده هایی با pH پایین نیاز

داشته باشند و رسوب های سولفاتی ممکن است به پاک کننده های قلیایی نیاز داشته باشند. رسوب های غشایی زیر می توانند سیستم RO را به خطر بیندازند:

- **جامدات معلق:** افزایش افت فشار و جریان نفوذ کمتر می تواند نشان دهنده این باشد که جامدات معلق مسئول یک سیستم ناپاک هستند.
- **سولفید هیدروژن:** سولفید هیدروژن در حضور فلزات، گوگرد و سولفیدهای فلزی را تشکیل می دهد. اینها باعث کاهش جریان نفوذ و افزایش افت فشار می شوند.
- **فلزات (آهن، آلومینیوم و منگنز):** رسوب فلز می تواند جریان نفوذ را کاهش داده و افت فشار را افزایش دهد. هنگامی که فلزات غشاهای RO را اکسید می کنند، جریان نفوذ بیشتر و دفع نمک کمتر خواهد بود.
- **رسوب های میکروبی و بیوفیلم:** میکروارگانیسم ها مانند باکتری ها و ترکیبات آلی باعث تولید کمتر نفوذ و نیاز به فشار بیشتر می شوند.
- **سیلیس:** هنگامی که سیلیس کلوئیدی باعث رسوب غشاء می شود، جریان نفوذ کاهش می یابد و افت فشار افزایش می یابد.
- **هیدروکربن ها:** هیدروکربن ها وارد آب نمی شوند مگر اینکه فعالیت های انسانی یا نشت کشتی ها به آب نشت کند. این نوع پیشگیری از آلودگی مهم است زیرا حتی غلظت کمی از هیدروکربن ها می تواند اثر رسوب غشایی قابل توجهی داشته باشد.
- **پلیمرها:** پلیمرها با رسیدن به غشاهای RO یک لایه رسوب ایجاد می کنند که از جریان آب جلوگیری می کند. این باعث افزایش افت فشار و کاهش جریان نفوذ می شود.
- **سولفات کلسیم و کربنات کلسیم (CaCO_3):** دفع کم نمک و تولید کم نفوذ می تواند نشان دهنده وجود کربنات کلسیم و سولفات کلسیم باشد.

تمیز کردن غشاء RO تنها راه بازیابی ظرفیت سیستم پس از آلودگی است. قبل از انتخاب روش تمیز کردن، مشخصات غشا را بررسی کنید تا مطمئن شوید که مواد شیمیایی تمیزکننده غشاء RO و ترتیب صحیح را انتخاب کرده اید. بسته به نوع رسوب، باید یکی از روش های تمیز کردن زیر را انجام دهید:

- **مواد شیمیایی با pH پایین:** مواد شیمیایی با pH پایین رسوب کلوئیدی معدنی، رسوبات سولفات و کربنات را پاک می کنند.
- **مواد شیمیایی با pH بالا:** مواد شیمیایی با pH بالا رسوب زیستی و مواد آلی را تمیز می کنند.
- **حذف باکتری در pH بالا یا با بیوسیدهای خاص:** بیوسیدهای خاص یا مواد شیمیایی با pH بالا می توانند باکتری ها را حذف کنند.
- **ترکیب شیمیایی با pH پایین و ترکیب شیمیایی با pH بالا:** هنگامی که مواد معدنی و مواد آلی وجود دارند، بهتر است با یک ماده شیمیایی پاک کننده با pH پایین شروع کنید تا رسوب معدنی را حذف کنید و سپس با یک ماده شیمیایی پاک کننده با pH بالا برای حذف هر گونه مواد آلی ادامه دهید.



- شیر کنسانتره را باز کنید و از آب تراوش برای شستشوی سیستم استفاده کنید.
- پمپ چرخش را به ورودی تغذیه غشا وصل کنید.
- خروجی های کنسانتره را وصل کرده و به مخزن مواد شیمیایی نفوذ کنید.
- در حالی که pH را کنترل می کنید، ماده شیمیایی پاک کننده را به مدت یک ساعت در گردش قرار دهید.
- برای شستشوی غشا و از بین بردن آثار شیمیایی از آب تراوش استفاده کنید.
- چرخه را برای هر ماده شیمیایی تمیز کننده مورد نیاز تکرار کنید.

رایج ترین روش تمیز کردن غشای RO برای سیستم های صنعتی و تجاری، تمیز کردن در محل است که به آن Clean-in-Place (CIP) نیز گفته می شود. شما می توانید این نوع تمیز کردن را در حالی انجام دهید که غشاهای در داخل مخازن تحت فشار باقی می ماند. این روش اغلب ارزانتر و سریعتر از تمیز کردن خارج از محل است که شامل برداشتن غشاهای و ارسال آنها به یک مرکز جداگانه است.

در حالی که تمیز کردن خارج از محل ممکن است گران باشد، معمولاً یک روش تمیز کردن کارآمدتر است. تمیز کردن خارج از محل دقیق تر است و می تواند به شما کمک کند سیستمی تمیز و کارآمد داشته باشید.

تعمیر و نگهداری پیشگیرانه سیستم RO شامل چه مواردی است؟

تعمیر و نگهداری پیشگیرانه سیستم RO به سیستم های RO کمک می کند تا به طور کارآمد و در اوج عملکرد عمل کنند. تعمیر و نگهداری پیشگیرانه به جلوگیری از حوادث اضطراری، افزایش طول عمر سیستم، صرفه جویی در هزینه تعمیرات گران قیمت و کاهش زمان خرابی سیستم کمک می کند. این به شرکت ها کمک می کند تا مشکلات را قبل از ایجاد آسیب به سیستم، آلوده کردن آب یا توقف تولید شناسایی کنند. نگهداری پیشگیرانه می تواند شامل خدمات زیر باشد:

- **بررسی مهندس ساختمان:** تکنسین ها برای جمع آوری اطلاعات در مورد عملکرد سیستم با مهندس ساختمان ارتباط برقرار می کنند.
- **بازرسی کیفیت آب:** این بازرسی شامل بررسی آب از نظر آهن، سختی، کیفیت RO، نشت کلر و کیفیت کلی است.
- **بازرسی سیستم خارجی:** بررسی سیستم بیرونی شامل بررسی مخازن، لوله ها و شیرها برای خوردگی، نشت یا آسیب خارجی است.
- **بازرسی عملکرد شیر سیستم های نرم کننده:** این بازرسی شامل بررسی الگوهای جریان بازسازی و چرخه سرویس برای عملکرد مناسب است.
- **بازرسی سیستم آب شور:** این بازرسی شامل بررسی سطح مخزن آب نمک، چرخه آبکشی، شیر، طراحی و سرعت است.

- **بازرسی عملکرد شیر فیلتراسیون مدیاها:** این بازرسی شامل بررسی الگوهای جریان چرخه شستشو و سرویس برای عملکرد صحیح است.
- **بازرسی کنترل ها:** این بررسی شامل مشاهده کنترل ها برای برنامه ریزی و عملکرد صحیح و تنظیم کنترل ها در صورت لزوم است.
- **بازرسی RO:** بازرسی RO شامل بررسی غشا، پیش فیلترها، فشار، موتور و پمپ است.
- **بازرسی سیستم Electrodeionization (EDI):** این بازرسی شامل بررسی EDI برای مصرف الکتریکی، کیفیت و مقاومت خروجی است. همچنین شامل بررسی اتصالات آب و سیم کشی و تنظیم آنها در صورت نیاز است.
- **کالیبراسیون پروب و مانیتور:** کالیبراسیون پروب ها و مانیتورها شامل بررسی مقاومت، رسانایی، کلر، سختی، pH و ORP است.
- **گزارش بازرسی:** یک گزارش بازرسی که پس از هر بازرسی تکمیل می شود شامل تمام داده های مربوطه می باشد.

- **آموزش:** فرصت های آموزشی عملی به پرسنل این امکان را می دهد تا در مورد سیستم RO بیاموزند تا بتوانند زمان بروز مشکلات احتمالی را شناسایی کرده و تعمیر و نگهداری پیشگیرانه را برنامه ریزی کنند.

همکاری با تکنسین های با تجربه برای ایجاد یک برنامه پیشگیرانه تعمیر و نگهداری اسمز معکوس و حفظ سیستم های RO صنعتی و تجاری بسیار مهم است. تکنسین های باتجربه می توانند به اطمینان از تمیز بودن سیستم ها و رفع مشکلات در صورت نیاز کمک کنند. این کار باعث می شود سیستم ها به خوبی کار کنند، کیفیت آب در شرایط خوب باقی بماند و از تعمیرات گران قیمت جلوگیری شود.

راهنمای عیب یابی اسمز معکوس

این راهنما می تواند به شما در تشخیص و عیب یابی سیستم اسمز معکوس کمک کند. برای مسائلی که پایدار هستند یا قابل درک نیستند، باید با شرکت مهاب تماس بگیرید و با یکی از تکنسین های دارای

گواهی RO ما صحبت کنید. لطفاً هنگام تماس مطمئن شوید که اطلاعات زیر در مورد سیستم خود در دسترس است:

- تاریخ نصب
- شماره مدل
- شماره سریال
- شرح دقیق مشکل

فشار عملیاتی کم	
فشار یا جریان آب خوراک ناکافی	شیر آب تغذیه را باز کنید. شیر آب تغذیه را برای محدودیت در لوله کشی خوراک بررسی کنید
کارتريج پيش فيلتر مسدود شده است	کارتريج پيش فيلتر را تعویض کنید
عناصر غشایی کثیف یا آلوده	سیستم RO را شستشو و/یا تمیز کنید
شیر برقی ورودی بدون باز شدن	وقتی دستگاه روشن است، برق دریافتی سوپاپ را بررسی کنید. شیر برقی را تمیز یا تعویض کنید
قدرت ناکافی	بررسی کنید که ولتاژ مناسب از قبل ارسال شده است. فیوزها و مدارشکن را چک کنید
پمپ یا موتور به درستی کار نمی کند	برای تعویض یا تعمیر پمپ یا موتور با مهاب تماس بگیرید
دریچه کنسانتره یا بازیافت خیلی باز است	برای تنظیم صحیح شیرهای کنسانتره و بازیافت به دفترچه راهنمای نگهداری مراجعه کنید
تولید کم نفوذ	
فشار کاری کم:	(به بالا مراجعه کنید)
کار دستگاه بر روی آب سرد:	دمای آب را بررسی کنید. در صورت نیاز، یک شیر گرم/سرد را نصب کنید. نرخ تولید تراوش وابسته به ۷۷ درجه فارنهایت (۲۵ درجه سانتیگراد) برای گزینه های بیشتر با مهاب تماس بگیرید.
المان های غشایی به درستی نصب نشده اند:	برای روش صحیح نصب المان غشایی به دفترچه راهنمای تعمیر و نگهداری خود مراجعه کنید. برای کمک بیشتر با مهاب تماس بگیرید.

مهر و موم آب شور آسیب دیده است:	به دفترچه تعمیر و نگهداری مراجعه کنید. برای کمک بیشتر با مهاب تماس بگیرید.
عناصر غشایی کثیف یا آلوده:	سیستم RO را شستشو و/یا تمیز کنید
فشار برگشتی روی permeate line	فشار برگشتی permeate line را کاهش دهید. محدودیت در لوله کشی نفوذی را بررسی کنید
عمر مفید عنصر(های) غشاء به پایان رسیده است	المان های غشایی جدید را نصب کنید. برای نصب و سفارش با مهاب تماس بگیرید
جریان سنج نفوذ نادرست:	دبی جریان را به صورت دستی با استاپ واچ بررسی کنید و در صورت لزوم کالیبره کنید.
جریان کنسانتره کم با فشار عملیاتی معمولی یا بالا	
عناصر غشایی کثیف یا آلوده	سیستم RO را شستشو و/یا تمیز کنید

درباره خدمات نگهداری پیشگیرانه ما بیشتر بیاموزید

تعمیر و نگهداری اسمز معکوس باعث می شود سیستم RO شما به درستی کار کند و از پرداخت هزینه تعمیرات گران قیمت جلوگیری می کند. تمیز کردن منظم و تعویض فیلتر تضمین می کند که کیفیت آب و عملکرد سیستم در اوج حفظ شود. تکنسین های با تجربه در شرکت مهاب آموزش و گواهینامه هایی برای شناسایی مشکلات سیستم RO و جایگزینی یا تعمیر سریع موارد مورد نیاز دارند.

سرویس سیستم های اسمز معکوس مهم است و زمانی که توسط افراد حرفه ای تکمیل شود موفق تر است. ما به تمام سیستم های تصفیه آب تولیدی عمده خدمات ارائه می دهیم و آموزش رایگان ارائه می دهیم تا به شما کمک کند در مورد سیستم خود آگاه باشید. ما به شما کمک می کنیم تا سیستم خود را به طور کارآمد حفظ کنید و کیفیت آب را حفظ کنید.

آب تمیز برای سلامت و ایمنی مهم است. با خدمات تعمیر و نگهداری پیشگیرانه شرکت مه‌اب از سیستم خود محافظت کرده تا به خوبی کار کند. برای برنامه ریزی بازدید از تعمیر و نگهداری پیشگیرانه برای سیستم RO خود با ما تماس بگیرید.

