

معرفی دستگاه ضد رسوب الکترونیکی صبا

یکی از مهمترین مشکلات در سیستم های سرمایشی و گرمایشی ایجاد رسوب سخت و شکننده در لوله ها و سطوح انتقال حرارت است. این رسوب ، ناشی از نمک های موجود در آب (ترکیبات کلسیم و منیزیم) است که به سبب تغییر دما و کاهش فشار اتفاق افتاده و عواقبی نظیر کاهش بازدهی سیستم ها ، خوردگی و افزایش مصرف سوخت را در پی خواهد داشت.

گزارش انجمن ملی علوم و تکنولوژی استاندارد آمریکا حاکی از آن است:

که ایجاد لایه ای از رسوب به ضخامت ۱/۵ میلی متر اتلاف انرژی حدود ۱۵٪ را به همراه خواهد داشت.

و در صورت ایجاد رسوب به ضخامت ۱۲/۵ میلی متر میزان اتلاف انرژی به حدود ۷۰٪ خواهد رسید. (جدول ۱)

افزایش مصرف انرژی	ضخامت لایه رسوب به میلی متر
۱۰٪	۰/۰۸
۱۵٪	۱/۵
۲۵٪	۳
۴۰٪	۶
۷۰٪	۱۲/۵

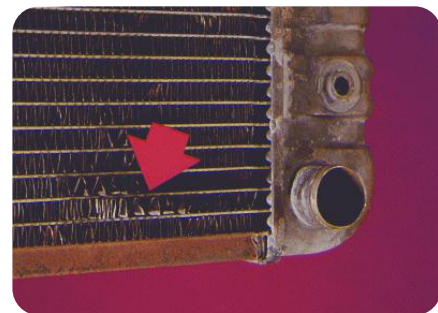
این مسأله سبب می شود تا سیستم های مذکور پس از مدتی دچار وقفه در عملکرد شده و عملیات رسوب زدایی در آنها به وسیله مواد شیمیایی انجام شود ، این عمل جدا از تزریق پیوسته و مداوم مواد شیمیایی در آب ورودی سیستم ها ، پسابهای نامطلوب و خطرناک شیمیایی برای محیط زیست ایجاد می کنند که تصفیه و پالایش آن خود دارای هزینه های جداگانه و زیان باری است .



نمونه رسوب در سیستم لوله کشی آب استان مازندران به ضخامت ۸ میلیمتر

در پاره ای از موارد توقفات (shut down) در زمان عملکرد دستگاهها در برنامه تولید پیش بینی شده و حتی در برخی از کارخانجات و مراکز صنعتی منجر به درنظرگرفتن سیستمهای جایگزین (stand by) شده که هزینه های بالایی را در پی خواهد داشت .

علاوه بر این ، رشد رسوبات تیره رنگ بیوفیلیم در زیر رسوبات کلسیتی که ناشی از همزیستی میکرو-ارگانسیم های اسید زا و آهن خوار می باشد ، موجب اکسیده شدن لوله ها و سطوح فلزی شده و درنهایت خوردگی و سیع و خسارت فراوان به بار می آورد.



رسوب چیست ؟

وجود رسوبات در سیستمهای گرمایش و تهویه سالانه خسارتهای بسیار زیادی را به پیکره صنعت وارد می کند و ما به عنوان متولیان صنعت گرمایش باید تا حد معمول رسوبات را بشناسیم و راه های مواجهه با آن را بدانیم . به طور کلی رسوبات از دو عامل اصلی سرچشمه می گیرند :

عامل ۱ : مواد معلق در آب معمولاً با چشم غیر مسلح قابل رویت هستند و شامل گل و لای ، سنگریزه ، شن ، ماسه و جلبک و ... می باشند . برای جداسازی این مواد از آب می بایست از فیلترها متناسب با میزان املاح و مقدار آب مصرفی و نوع مواد معلق استفاده کرده و آنها را از آب جدا نمود .

معمولاً این فیلترها شامل فیلترهای شنی ، دیسکی ، توری ، انواع هیدروسیکلونها و فیلترهای الیافی می باشد و برای از بین بردن طعم و بوی بد آب هم از فیلترهای ذغالی استفاده می شود .

لازم به ذکر است املاح معلق در اکثر شهرهای ایران در مرکز آب منطقه ای جدا سازی می شود ، چون وجود این املاح برای تجهیزات آبرسانی خسارتهای زیادی بوجود می آورد .

عامل ۲ : بوجود آمدن رسوبات و وجود مواد محلول در آب که عمده آن کربنات و بیکربنات کلسیم است که به مقدار زیادی در آبهای زیر زمینی یافت می شود این عنصر در شرایط تغییر فشار و دما ، میل به رسوب داشته و به جداره تجهیزات می چسبد ، که با TDS Meter ، TDS های معمولی قابل اندازه گیری می باشد .

در صنعت راه های مختلفی برای مواجهه با رسوب وجود دارد که بسته به شرایط و امکانات موجود و بررسی نقاط ضعف و قوت هر کدام مصارف خاص خودشان را دارند .

آثار مخرب رسوبات :

- ۱- ایجاد خوردگی و پوسیدگی از طریق الکترولیز بین لایه رسوب و فلز بدنه در تمام سیستمهایی که با آب کار می کنند .
- ۲- تجمع رسوب در لوله ها ، باعث کند شدن حرکت آب گرم در لوله شده در نتیجه آب گرم قبل از رسیدن به محل مصرف دوباره خنک می شود .
- ۳- ضخیم شدن جداره مخازن حرارتی ، موجب مصرف حرارت بیشتر برای گرم کردن آب که باعث سوختن ، فرسوده شدن و سوراخ شدن جداره مخازن حرارتی می شود ، که نتیجه آن افزایش مصرف انرژی و صرف هزینه و زمان برای خدمات و تعمیرات است .
- ۴- مسدود شدن لوله ها و شیرها که باعث کاهش جریان آب و کوتاه شدن عمر مفید آنها می شود .
- ۵- کاهش راندمان کار مبدلها و موتورخانه ها .
- ۶- سوراخ شدن لوله ها در اثر استفاده از مواد شیمیایی و جرم گیرها برای رسوبزدایی .
- ۷- کاهش راندمان کار لوازم حرارتی و برودتی مانند آبگرمکن ، پکیج ، برجهای خنک کننده و کندانسورها .

چگونه با رسوبات مقابله کنیم ؟

روشهای متعددی جهت مقابله با رسوب و اثرات ناشی از آن ابداع شده است :

۱. روشهای شیمیایی و بکارگیری فیلترهای مختلف در مسیر آب

۲. روشهای غیر شیمیایی

یکی از جدیدترین روشهای غیر شیمیایی استفاده از امواج الکترومغناطیسی است ، این روش باعث عدم بکارگیری مواد شیمیایی و آلوده نکردن محیط زیست به **روش تصفیه فیزیکی آب** موسوم می باشد .

روش تصفیه ی الکترونیکی صبا

روش تصفیه ی الکترونیکی که میدان های الکترومغناطیس متغیر را مورد استفاده قرار می دهد این دستگاهها ، هم مقدار انرژی و هم مقدار بسامد (فرکانس) را تغییر می دهند که این تغییرات انعطاف پذیری سیستم را نسبت به آبهای مختلف بوجود می آورد .

با عبور آب از میان میدان الکترومغناطیس متغیر، در ساختار بلوری و منظم کلسیم و آب تغییراتی ایجاد می شود و ((کلسیت)) به ((آرگونیت)) تبدیل می شود . آرگونیت ، گونه ای از کربنات کلسیم است که به سطوح لوله ها و مخازن نمی چسبد . این عمل، جلوی تشکیل رسوب را می گیرد و در ضمن به علت افزایش خاصیت حلالیت آب ، رسوبات قبلی نیز به تدریج حل شده و از روی سطوح و جداره ها پاک می شوند . امواج تولید شده توسط دستگاه ، بیصدا و بی ضرر می باشند و خواص فیزیکی و الکتریکی مولکول های کلسیم را به نحو مطلوب تغییر می دهند ، نصب این دستگاه فوق العاده آسان بوده و نکته ای قابل توجه این است که برای نصب دستگاه ، هیچ نیازی به بریدن لوله ها و باز کردن اتصالات نیست زیرا دستگاه روی انواع لوله ها (اعم از مسی، گالوانیزه ، پلیمری و ...) نصب می شود و بدون هزینه نگهداری و هزینه های اضافی و بسیار کم مصرف است.

مزایای استفاده از دستگاه ضد رسوب الکترونیکی صبا

۱. عمر مفید دستگاه هایی که با آبگرم کار می کنند ، افزایش می دهد .
۲. افت فشار آب راکه بر اثر رسوب گرفتگی ایجاد شده، از بین می برد و به تدریج فشار آب افزایش می یابد .
۳. بازده دستگاه حرارتی را افزایش داده ؛ به طوری که سوخت مصرفی لازم برای گرم کردن آب کمتری شود.
۴. کاهش چشمگیر خوردگی و در نتیجه افزایش طول عمر سیستم های صنعتی را شاهد خواهید بود .
۵. جرم ها و رسوبات را از جدار داخلی لوله های قدیمی و کارکرده پاک می کند .
۶. از تشکیل مجدد رسوب و جرم بر روی جدار داخلی لوله ها جلوگیری شده و هزینه تعمیرات و نگهداری کمتری گردد.
۷. پاک کردن جدار داخلی مخازن و لوله ها را آسان ترمی کند .
۸. به نمک و سایر مواد شیمیایی نیازی ندارد و اصولاً هزینه ی مواد شیمیایی تصفیه کننده و هزینه نگهداری آن صفر است .

مصارف صنعتی دستگاه ضد رسوب الکترونیکی :

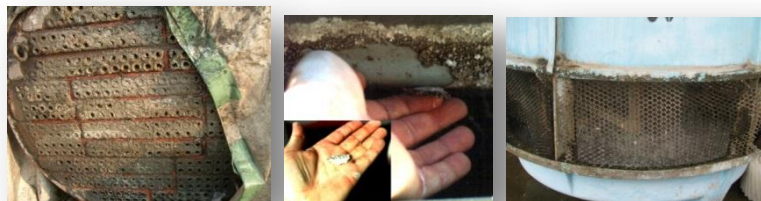
۱- کلیه مبدل های حرارتی و برودتی (چیلرها، ایرواشرها ، برج های خنک کننده ، پکیج یونیت و ...)

۲- کلیه دستگاه های خنک شونده با آب (تزریق پلاستیک ، نورد فلزات...)

رسوب زدای الکترونیکی در برج های خنک کننده



در برج های خنک کن مسئله رسوب و سختی بسیار حاد و حیاتی است به طوری که در صورت عدم کنترل ، اول بازدهی برج بسیار کاهش پیدا کرده و دوم حجم زیادی از املاح به علت تبخیر فراوان آب به صورت رسوب سخت در برج خنک کن ، لوله های اتصال و به خصوص در کندانسور متصل به برج خنک کن که عمدتاً مربوط به چیلر می باشد ، ظاهر می شود که علاوه بر خسارات سنگین ناشی از افت بازدهی ، نیازمند حذف به روش های شیمیایی از جمله اسید شویی می باشد در حالی که فرآیند اسید شویی خود باعث ایجاد خوردگی و در بعضی موارد از بین رفتن بخشهایی از برج خنک کن و اتصالات و کندانسور های متصل به برج خنک کن می شود. از نظر بیولوژیکی نیز برج های خنک کن به علت تماس مستقیم با هوا و محیط و وجود آب سخت در آنها منشأ رشد و نمو بسیاری از باکتریها ، میکروبیها ، ویروسها ، جلبکها و خزها هستند که این میکرو ارگانیسمها علاوه بر کاهش بازدهی برج های خنک کن به علت تشکیل لایه بیوفیلیم از مواد آلی منشأ گسترش آلودگی در جوامع انسانی تلقی می شوند که از این جهت نیز نیاز به کنترل و صرف هزینه فراوان دارند . در چند دهه اخیر با تجاریسازی فن آوری رسوب زدای الکترونیکی و استفاده از آن در بسیاری از برج های خنک کن در سراسر جهان گزارش های متعددی از عملکرد مناسب و قابل قبول این تکنولوژی در کنترل و مهار مشکلات ناشی از رسوب و سختی همچنین رفع قسمتی از مشکلات زیست محیطی و بیولوژیکی ارائه شده است .



مزایای استفاده از این تجهیزات در برج های خنک کننده :

۱. حذف مشکلات ناشی از آبهای سخت

مشکل ناشی از سختی آب حذف شده زیرا که با عبور آب از این تجهیزات، رسوبات آرگونیتی که بسیار ترد، نرم و غیر چسبنده هستند با جرم حجمی کمتر به جای کلسیت ها که بسیار چسبنده اند بوجود آمده که با تخلیه از طریق شیر تخلیه (Blow down) به راحتی از سیستم خارج می شوند .

۲. عدم استفاده از مواد شیمیایی

به علت استفاده از امواج در فرآیند اینگونه رسوب زداها هیچ ماده شیمیایی به آب اضافه نمی شود لذا کاملاً سازگار با محیط زیست بوده و یک روش کاملاً فیزیکی محسوب می شود که نیاز به نگهداری نداشته و به علت عدم استفاده از قطعات متحرک از طول عمر بسیار بالایی برخوردار است .

۳. کاهش هزینه راهبردی

از نظر هزینه اولیه و راهبردی به علت حجم و جا گیر نبودن اینگونه تجهیزات و پایین بودن توان مصرفی نسبت به روشهای دیگر بسیار مقرون به صرفه بوده و به علت عدم نیاز به مواد شیمیایی و نگهداری تقریباً بی نیاز از هزینه راهبردی و نگهداری است که این امر باعث افزایش بهره وری اقتصادی منتج از استفاده این فن آوری می شود .

۴. فرآیند رسوب زدایی و حذف رسوبات پیشین

در این فنآوری فرآیند رسوب زدایی رخ می دهد به این ترتیب که به مرور زمان رسوب های قبلی موجود در سیستم نیز در آب حل شده و از دیواره ها جدا می شود که با فرآیند تخلیه از سیستم خارج می شود و این در حالیست که تقریباً هیچ یک از روشهای معمول توانایی چنین فرآیندی را ندارند و تنها راه حل موجود استفاده از اسید شویی است که این روش علاوه بر خسارات فراوان ناشی از خوردگی ، هزینه تعطیلی و راه اندازی مجدد را نیز به تأسیسات تحمیل می کند در

صورتیکه استفاده از این رسوب زداهای نیاز به اسید شویی را بر طرف کرده و سیستم را از راه اندازی مجدد بی نیاز می کند .

۵. افزایش بازدهی برجهای خنک کن

یکی از مهمترین اثرات آبهای سخت در برجهای خنک کن ایجاد لایه رسوب بر سطوح مجاور آنهاست که داده های آماری بیانگر کاهش ده درصدی بازدهی برجهای خنک کن به ازای هر میلیمتر قطر رسوب می باشد ، حال آنکه در صورت استفاده از رسوب زدای الکترونیکی به علت حذف رسوبهای پیشین همچنین به علت فرآیند کاهش پیوند هیدروژنی در آب و تبخیر سریعتر آب (بدلیل کاهش کشش سطحی) بازدهی برجهای خنک کن افزایش پیدا کرده و از همه مهمتر با گذشت زمان از ظرفیت تبادل حرارتی آنها کاسته نمی شود .

۶. کاهش مصرف انرژی

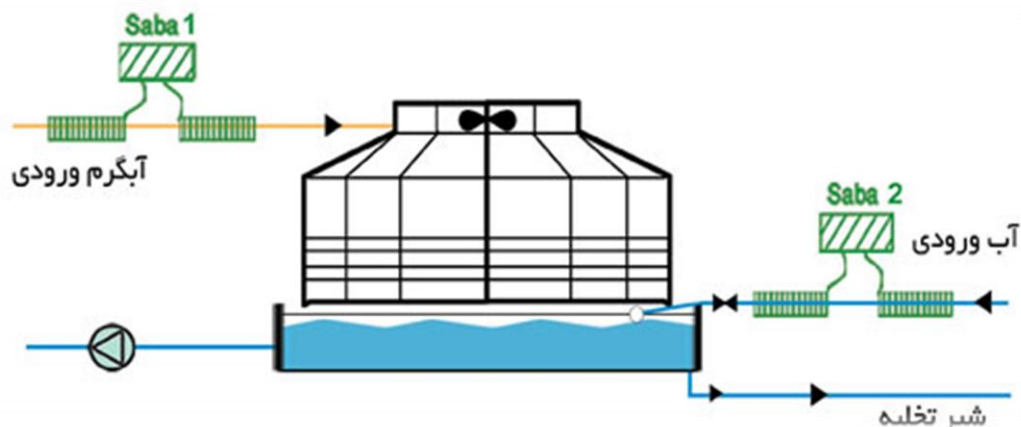
یکی دیگر از اثرات استفاده از رسوب زدای الکترونیکی در برجهای خنک کن کاهش مصرف انرژی است که این امر به علت افزایش بازدهی آنهاست . لذا در صورت کنترل ظرفیت برجهای خنک کن مانند کنترل روشن- خاموش فن برج یا کنترل پله ای تعداد فن های موجود در مدار و یا کنترل دورمی توان برجهای خنک کن را زیر ظرفیت های نامی بکار گرفت که این امر باعث کاهش مصرف انرژی الکتریکی و همچنین مصرف آب می شود .

۷. کاهش مصرف آب

صرفه جویی در مصرف آب نیز یکی دیگر از مزایای استفاده از رسوب زدای الکترونیکی است به این ترتیب که با بالا بردن ضریب حلالیت آب در گردش همچنین بالا رفتن درجه فوق اشباع املاح حل شده در آب ، می توان از آبهای با سختی زیاد نیز در برجهای خنک کن استفاده نمود که در این صورت نیاز به تخلیه مداوم آب کاهش پیدا کرده و با توجه به بالا رفتن بازدهی برج خنک کن برای تأمین میزان تبادل حرارتی لازم به میزان کمتری از آب نیاز خواهد بود .

راهنمای محل نصب دستگاه رسوب زدا جهت مصرف در برج خنک کننده

به منظور جلوگیری از تشکیل رسوب در نازلها و تجهیزات داخل برج ، نصب (SABA) بر روی لوله ورودی به مخزن و آب ورودی به قسمت بالای برج توصیه می گردد .



رسوب زدای الکترونیکی در چیلر



چیلر ها از جمله تجهیزات بسیار مهم در سرمایه‌ش هستند که به طور کلی می‌توان آنها را به دو دسته چیلر های تراکمی و چیلر های جذبی تقسیم کرد . در تأسیسات حرارتی و برودتی چیلر یکی از گران ترین اجزاء سیستم می باشد . که معمولاً از یک برج خنک کننده در کنار آن استفاده می شوند . که همین امر باعث انتقال مشکلات سختی و رسوب آب از برج خنک کن به چیلر می شود که زیان حاصل از این فرآیند در چیلر ها به مراتب سنگین تر و گران تر از برجهای خنک کن است . کاهش بازدهی چیلرها ، ایجاد رسوب در لوله های مسی کندانسور ، ایجاد خوردگی و فرسایش در چیلر ، نیاز به اسید شویی و هزینه ناشی از آن عمده ترین مشکلاتی است که در اثر سختی و رسوب در چیلر ها ظاهر می شوند .

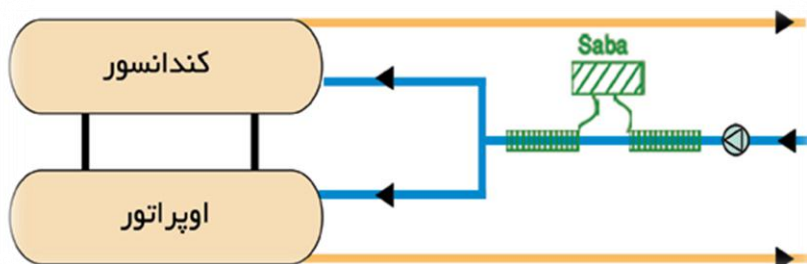
مزایای استفاده از این تجهیزات در چیلرها :

- ۱- جلوگیری از تشکیل رسوب در کندانسورها و حذف رسوبات پیشین
- ۲- نیاز به سختی گیرهای شیمیایی یا اسید شویی برطرف می شود .
- ۳- افزایش بازدهی چیلرها

راهنمای محل نصب دستگاه رسوب زدا جهت مصرف در چیلر

چیلر تراکمی

نصب (SABA) روی لوله ورودی به کندانسور و اپراتور بعد از پمپ توصیه می گردد .



چیلر جذبی

جهت حفاظت از ابزوربر و ژنراتور در چیلر جذبی نصب (SABA) بر روی لوله آب ورودی به ابزوربر و روی لوله ورودی آب گرم به ژنراتور ضروری بوده و توصیه می گردد .



رسوب زدای الکترونیکی در بویلر ها



معمولاً بین اجزاء موتورخانه دیگ های آب داغ و بخار به علت کاهش حلالیت مواد معدنی در آب با افزایش دما میزان حلالیت کربنات کلسیم و منیزیم که عمده ترین مواد سازنده رسوب هستند کاهش پیدا کرده و به صورت لایه ای سخت که عایق حرارتی نیز محسوب می شود در دیواره ها تشکیل می شوند در صورت استفاده رسوب زدای الکترونیکی در بویلر ها می توان بسیاری از اثرات مضر و مخرب سختی را رفع نمود .

از مهمترین مزایای کاربرد این فن آوری می توان به مواد ذیل اشاره نمود :

۱. کاهش مصرف سوخت

با شروع فرآیند کاهش رسوب زدایی آب در بویلر ها شاهد کاهش مصرف سوخت بین ۵٪ تا ۱۲٪ خواهیم بود که علت عمده این امر رفع اثرات مخرب سختی ، کاهش پیوند هیدروژنی مولکولهای آب ، افزایش بازدهی بویلر ها به دلیل افزایش ضریب تبادل حرارتی مولکولهای آب و پایین آمدن نقطه جوش بدلیل کاهش کشش سطحی آب است .

۲. حذف افزودنی های شیمیایی

در بسیاری از گزارشات نشان داده شده است در صورت استفاده از این رسوب زدا نیاز به مواد شیمیایی بطور کامل از بین رفته ، در نتیجه نه تنها در هزینه های نگهداری صرفه جویی می شود بلکه از میزان آلاینده های محیط زیست نیز کاسته شده و آلودگی محیط زیست کاهش پیدا می کند .

۳. نگهداری آسان و اقتصادی بویلر

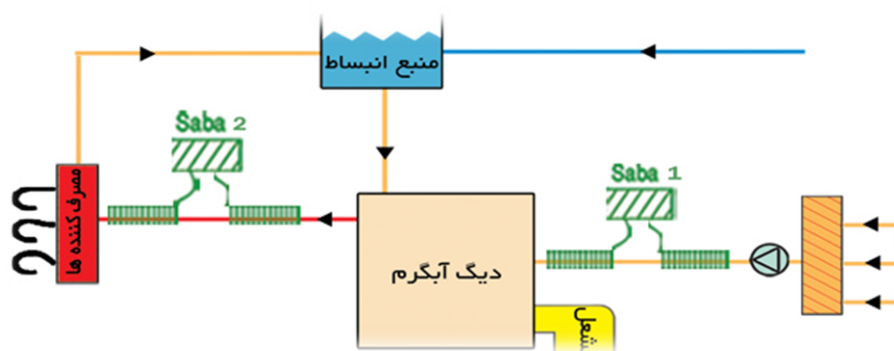
در بویلر ها به دلیل بالا بودن دمای آب میزان رسوب تشکیل شده بیشتر از قسمتهای دیگر موتورخانه ها است و با توجه به اینکه تقریباً انرژی اصلی تأسیسات از طریق بویلر ها تأمین می شود لذا نگهداری و راهبری این قسمت بسیار مهم و حائز اهمیت است معمولاً خاموش کردن بویلر ها ، سرویس آنها و راه اندازی مجدد آنها یکی از پر هزینه ترین مراحل نگهداری است که علاوه بر صرف هزینه مواد شیمیایی و هزینه های انسانی هزینه توقف کل تأسیسات را که سیستم تحمیل می کند ، در صورت نصب رسوب زدای الکترونیکی علاوه بر رفع مشکل سختی و رسوب آب هزینه نگهداری ، مخارج توقف و راه اندازی مجدد سیستم نیز بر تأسیسات تحمیل نمی شود .

۴. کاهش آب مصرفی بویلر

با توجه به کمبود آب ، میزان آب مصرفی در تأسیسات یکی از مهمترین مسائلی است که پروژه های مسکونی و صنعتی با آن روبرو هستند . یکی از مهمترین دلایل افزایش مصرف آب در چنین مواردی استفاده از آبهای سخت است که علاوه بر کاهش بازدهی مبدلها جهت حفظ کیفیت آب نیاز تخلیه مقدار زیادی از آب بویلر ها است که این امر به نوبه خود باعث مصرف مقدار زیادی آب در تأسیسات می شود . در صورت استفاده از این فناوری می توان از آبهای سخت بصورت مستقیم در تأسیسات و بخصوص بویلر ها استفاده نمود که بدلیل نیاز کمتر به تخلیه و حذف فیزیکی مشکلات سختی و رسوب می توان در میزان آب مصرفی به مقدار زیادی صرفه جویی نمود .

راهنمای محل نصب دستگاه رسوب زدا جهت مصرف در بویلر

۱. جهت حفاظت و به منظور جلوگیری از تشکیل رسوب در دیگ ، باید (SABA) را روی لوله برگشت به دیگ نصب نمود .
۲. جهت حفاظت از مصرف کننده های آبگرم پس از دیگ باید (SABA) را روی لوله نصب نمود .



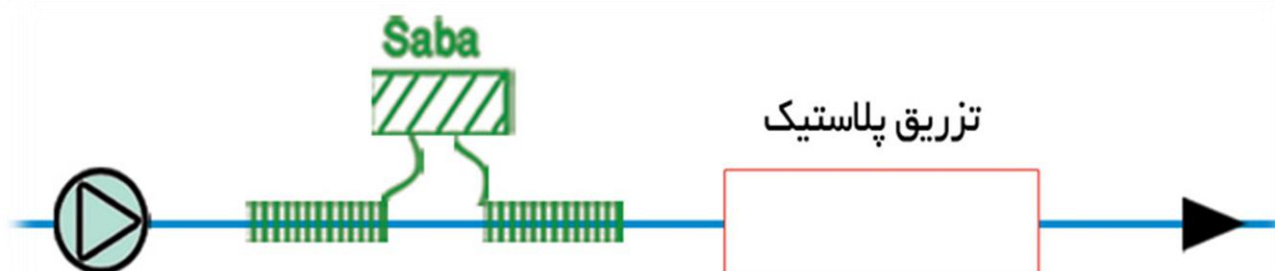
رسوب زدای الکترونیکی در سیستم تزریق پلاستیک



در تجهیزات و ماشین آلات تزریق پلاستیک از آب به عنوان خنک کننده قالبها و روغن دستگاه استفاده می شود . تجمع رسوبات در مجراهای قالب و خنک کننده روغن موجب بروز مشکلات و وقف هد تولید می گردد. به جهت پیشگیری از رسوب گذاری و یا رسوب برداری از این تجهیزات می توان از دستگاه های ضد رسوب الکترونیکی آب بدون نیاز به توقف دستگاه و ایجاد وقفه در تولید استفاده نمود.

راهنمای محل نصب دستگاه رسوب زدا جهت مصرف در سیستم تزریق پلاستیک

جهت حفاظت و رسوب زدایی دستگاههای تزریق بر روی لوله ورودی آب به هر دستگاه تزریق نصب دستگاه صبا (SABA) ضروریست .



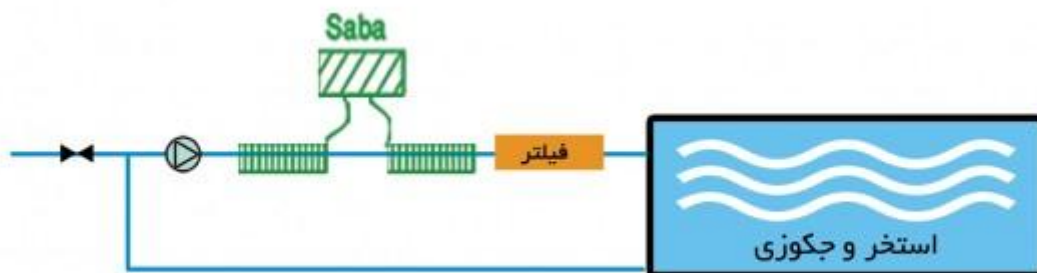
رسوب زدای الکترونیکی در استخرها

سونای جکوزی، استخر: افزایش تاثیرگذاری کلر برای حذف بار میکروبی

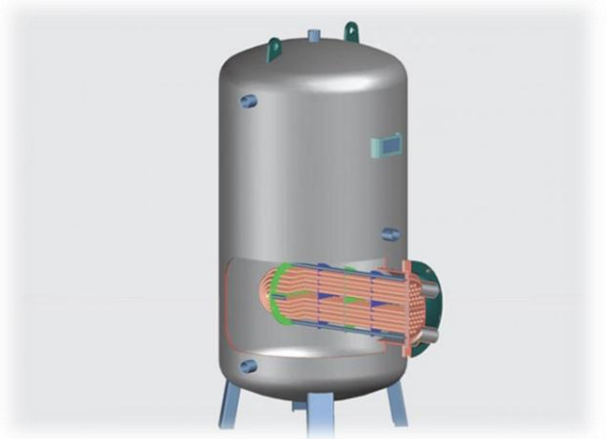


راهنمای محل نصب دستگاه رسوبزدا جهت مصرف در جکوزی و استخر

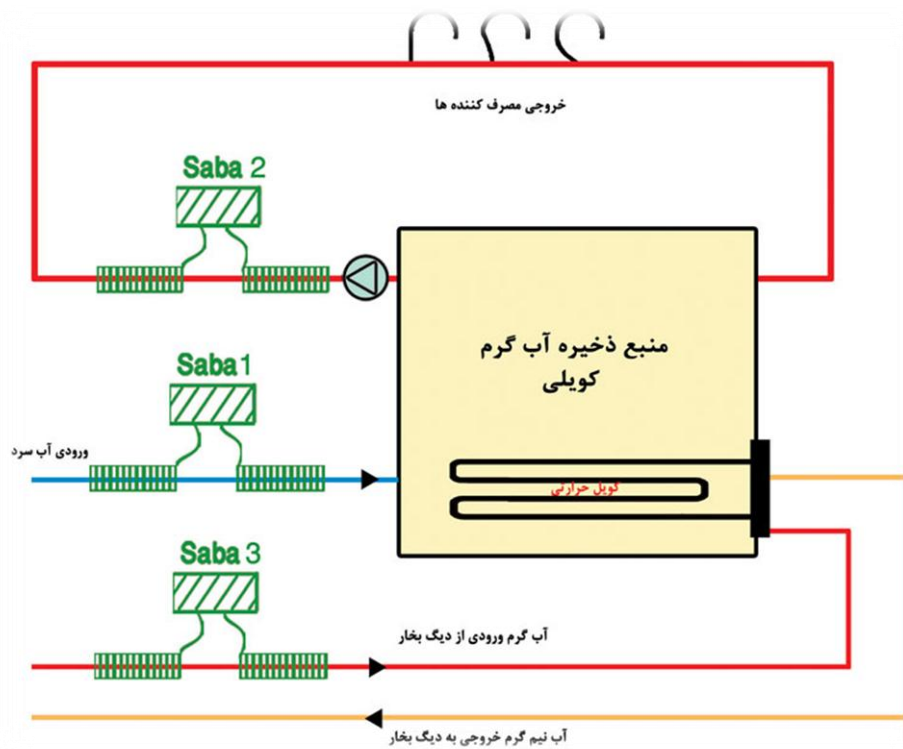
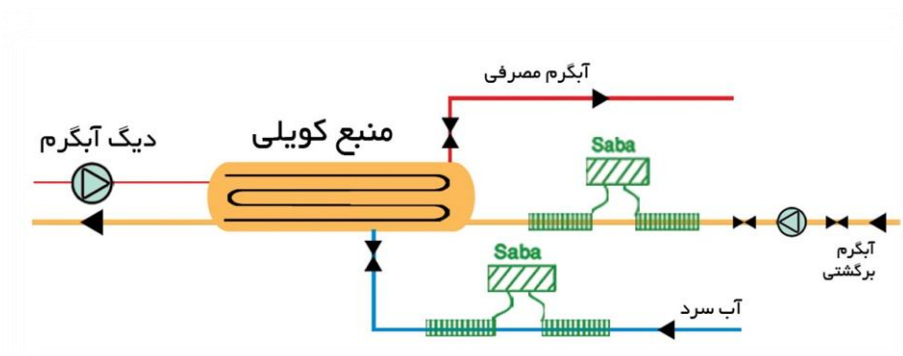
ضروریست Saba راروی لوله آب ورودی به استخر نصب نمود تا بر تاثیرگذاری کلر افزوده و از تشکیل جلبک جلوگیری بعمل آورد. برای تاثیرگذاری بیشتر نصب یک دستگاه بر روی لوله آب برگشت از استخر توصیه می گردد.



راهنمای محل نصب دستگاه رسوب زدا جهت مصرف در منابع کویلی



جهت حفاظت از منبع کویلی نصب یک دستگاه در مسیر آب سرد ورودی به منبع کویلی و یک دستگاه در مسیر آبگرم برگشتی به منبع کویلی ضروریست.



راهنمای محل نصب دستگاه رسوب زدا جهت مصرف در موتورخانه و موارد مشابه

