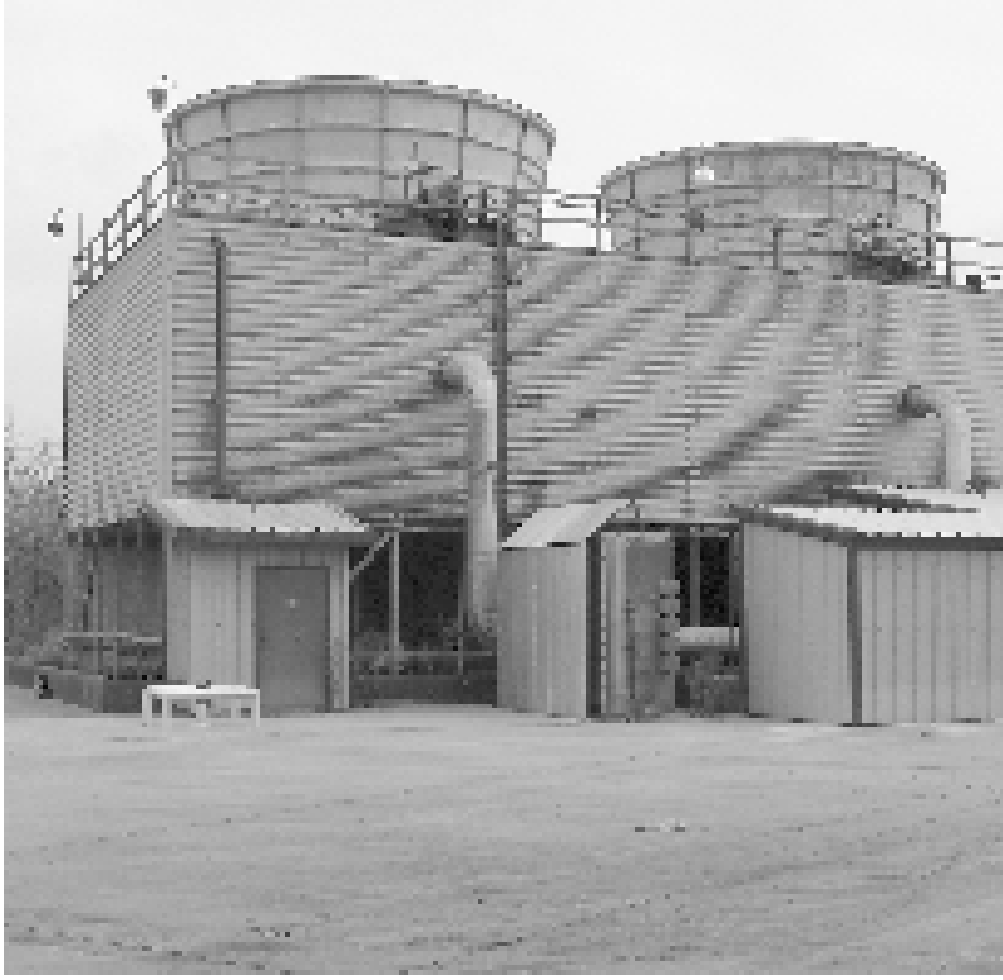
مشکلات مشترک بویلرها و برج‌های خنک‌کن

بویلرها و برج‌های خنک‌کن، در دو مشکل عمده در ارتباط با آب مصرفی با هم مشترک هستند. این دو مشکل عبارتند از ایجاد رسوب و خوردگی. زمانی که بخار توسط بویلر تولید شده و یا آب از برج خنک‌کن تبخیر می‌گردد، مواد معدنی محلول در آب همراه با آن تبخیر نشده و بنابراین، غلظت این مواد به تدریج بالا می‌رود. در طول کارکرد سیستم، مواد معدنی بیشتری نیز از طریق آب اضافه شده برای جبران اتلاف آب در اثر تولید بخار یا تبخیر، به سیستم اضافه می‌شوند. در نهایت، این مواد معدنی به یک سطح مشخص (یا سیکل غلظت) می‌رسند که به دلیل ایجاد رسوب و یا صدمات ناشی از خوردگی، باعث اتلاف بازدهی سیستم می‌شوند. این سطح، یا غلظت، می‌تواند تعیین شده و به یک محدوده‌ی مشخص از هدایت الکتریکی یا TDS در آب، ارتباط داده شود. اغلب افراد، مشکلات مربوط به خوردگی را به آسانی درک می‌کنند. اما تشکیل رسوب نیز به همین اندازه اهمیت دارد. به عنوان مثال، تنها یک هشتم اینچ رسوب می‌تواند بازدهی بویلر را به میزان ۱۸ درصد و بازدهی مبدل حرارتی برج خنک‌کن را تا ۴۰ درصد پایین بیاورد. روش‌های مختلفی برای تصفیه آب به منظور کنترل این مشکلات، به کار گرفته می‌شوند. اما باید توجه داشت که حتا با استفاده از روش‌های تصفیه آب، «تخلیه» بخشی از آب غنی شده از املاح مختلف و جبران آن با آب تازه، به منظور کاهش غلظت کل مواد معدنی موجود در آب، لازم خواهد بود. به منظور صرفه‌جویی در مصرف آب و مواد شیمیایی تصفیه آب، بهتر است ترتیبی داده شود که مواد شیمیایی محلول در آب به حداکثر سیکل غلظتی رسیده و در عین حال از مشکلات مربوطه اجتناب شود. از آنجایی که آب تغذیه/جبرانی از نظر نوع و مقدار مواد معدنی موجود متغیر است، سیکل‌های مجاز غلظت نیز در سیستم متغیر خواهد بود. در نتیجه، آزمایش منظم آب بویلر و برج خنک کن به منظور بهینه‌کردن برنامه‌های تصفیه‌ی آب و زمان‌بندی‌های تخلیه آب، ضروری است. آزمایش‌هایی که به طور معمول در این رابطه انجام می‌گیرند، آزمایش‌ها تعیین هدایت الکتریکی یا سختی کل (TDS)، PH و ORP می‌باشند. بسیاری از برج‌های خنک‌کن و بویلرها دارای تجهیزات کنترلی درون خطی هستند که برای تخلیه آب از برج یا بویلر و تغذیه مواد شیمیایی به سیستم مورد استفاده قرار می‌گیرند. این تجهیزات کنترلی، باید در فواصل زمانی معین کالیبره شوند تا از بروز خطا در حسگرها پیشگیری شود. استفاده از تجهیزات خودکار آزمایشی، نیروی انسانی لازم برای کنترل سیستم و احتمال خرابی حسگرها را کاهش می‌دهد.

بویلرها و برج‌های خنک‌کن، در دو مشکل عمده در ارتباط با آب مصرفی با هم مشترک هستند. این دو مشکل عبارتند از ایجاد رسوب و خوردگی



هدایت الکتریکی

آزمایش هدایت الکتریکی، در واقع اندازه‌گیری توانایی محلول در انتقال جریان الکتریکی است. این شاخص معمولا بر حسب میکروزیمنس بر سانتی‌متر (μ S/cm) بیان می‌شود. آب خالص، رسانای الکتریکی ضعیفی است (با مقاومت الکتریکی ۱۸۲۰۰۰۰۰ اهم بر سانتی‌متر). در واقع، مقدار مواد یونیزه شده (یا نمک های) محلول در آب است که مقدار هدایت الکتریکی آب را تعیین می‌کند. از آنجایی که بخش عمده‌ای از مواد معدنی محلول در آب همین ناخالصی‌های معدنی رسانا هستند، اندازه‌گیری هدایت الکتریکی می‌تواند نشانه‌ای مناسب از غلظت مواد معدنی در آب باشد.

PH

اندازه‌گیری PH محلول که همان اندازه‌گیری اسیدی یا قلیایی بودن آن است، یکی از مهم‌ترین شاخص‌های موثر بر تشکیل رسوب و خوردگی در بویلرها و سیستم‌های خنک‌کننده به شمار می‌آید. ناخالصی‌های مختلف که از مواد معدنی تشکیل شده‌اند، در PHهای مختلف رفتار متفاوتی از خود نشان می‌دهند. آبی که دارای PH پایین است (خاصیت اسیدی دارد)، دارای قابلیت ایجاد خوردگی بوده و آب دارای PH بالا (قلیایی) نیز باعث افزایش تشکیل رسوب می‌گردد.

آب بویلر

الزامات مربوط به آب به کار رفته در سیستم بویلر، بسته به اندازه، فشار، کاربرد و نوع آب تغذیه‌ی سیستم، می‌تواند از آب بسیار خالص تا آب دارای بیش از ۶۵۰۰ میکروزیمنس هدایت الکتریکی، متغیر باشد. زمانی که حداکثر سیکل غلظت به‌دست آمد، با استفاده از یک ابزار اندازه‌گیری هدایت الکتریکی (هدایت‌سنج) می‌توان زمان بندی تخلیه آب در سیستم را به راحتی تعیین نمود. برای اجتناب از خطای قرائت، نمونه‌های برداشته شده باید حداقل تا دمای ۱۶۰ °F (حدود ۷۰ °C) سرد شوند و سپس اندازه‌گیری هدایت انجام شود.

کندانسه‌ی بویلر

در بسیاری از موارد، کندانسه‌ی بویلر برای تعیین وجود آلاینده‌های منتقل شده از آب بویلر و یا از خارج از سیستم، مورد آزمایش قرار می‌گیرد. کندانسه از آب تقریبا خالص تشکیل شده است و مقدار هدایت الکتریکی آن معمولا بین ۲ تا ۱۰۰ میکروزیمنس قرار دارد. به دلیل پایین بودن مقدار هدایت الکتریکی در کندانسه، توصیه می‌شود از هدایت‌سنج دقیق با چند محدوده اندازه‌گیری استفاده شود تا دقت اندازه‌گیری بالا برود.

آب برج‌خنک‌کن

آب به کار رفته در برج‌های خنک‌کن، به دلیل کاهش استفاده از مواد اسیدی و حذف مواد کروماته، چالش بیشتری را پیش روی متخصصین و تکنسین‌ها قرار می‌دهد. پایش مقدار هدایت الکتریکی و PH آب برج خنک‌کن، برای حفظ وضعیت مناسب تصفیه آب، امری حیاتی به شمار می‌آید. هرچند بسیاری از سیستم‌ها دارای تجهیزات کنترلی برای این شاخص‌ها هستند، اما امکان بروز اختلال در تجهیزات، همیشه وجود دارد. حتا بروز یک اختلال کوچک در سیستم، می‌تواند به سرعت باعث ایجاد رسوب در مبدل‌های حرارتی گردد.

رشد میکروبی

رشد میکروبی، یکی دیگر از جنبه‌های مهم در امر مدیریت برج‌های خنک‌کن به شمار می‌آید. میکروب‌ها می‌توانند باعث ایجاد خوردگی، انباشته شدن آلودگی و بروز بیماری گردند. میکروب‌کش‌های اکسیدکننده (مانند کلر، برم و ید) مدت‌هاست که برای کنترل رشد میکروب‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. پایش مقدار ORP (قابلیت کاهش اکسیداسیون)، به دلیل قابلیتی که در ارتباط دادن مقدار میلی ولت قرائت شده توسط دستگاه با قدرت سترون‌سازی آب دارد، بسیار مفید است.