

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ

**www.Sanei.9cy.com**

کلیه تپیخات خود را به ما پسپارید

جامع ترین سایت



تاسیسات حرارتی و برودتی



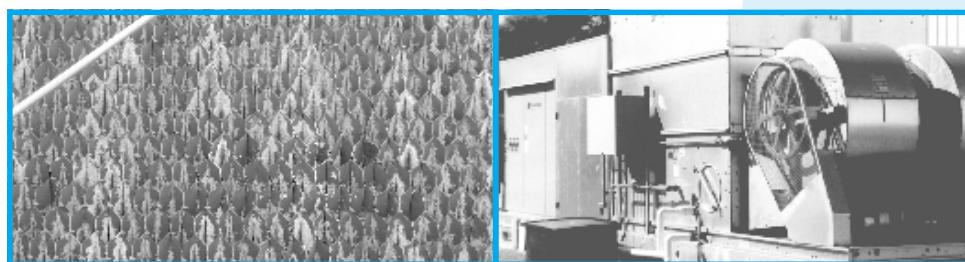
برای دریافت اطلاعات بیشتر با ایمیل زیر تماس بگیرید

**Hamedsanei@yahoo.com**



# دستورالعمل ضد عفونی و پاکسازی برج‌های خنک‌کن آب

برگردان: مهندس غلامرضا سالار کیا  
منبع: استاندارد استرالیا



به دلیل محیط مناسب آبی و گرم برج‌های خنک‌کن این دستگاه‌ها محیط مناسبی برای رشد و تکثیر انواع میکرووارگانیسم‌های مضر و غیرمضر هستند.

دستورالعمل زیر به صورت خلاصه عملیات ضد عفونی و پاکسازی برج‌ها را شرح می‌دهد. مطابق آنچه که در جداول (۱) و (۲) ارایه شده است، ضد عفونی کردن مستقیم و پاکسازی برج خنک‌کن بایستی به شرح زیر به اجرا در آید:

جدول (۱) عملیات کنترل میکرووارگانیسم‌ها در سامانه آب برج  
تدابیر کنترلی لازم به علت وجود دیگر میکرووارگانیسم‌های بیگانه گرای<sup>۱</sup>

تدبیر مورد نیاز	نتیجه آزمایش (cfu/ml)
(۱) اجرای پایش ماهانه	<۱۰۰۰۰
اجرای پایش برنامه تصفیه آب	<۱۰۰۰۰
نتایج آزمایش	<۱۰۰۰۰
(۲) مشکلات را بررسی نمایید	
برنامه تصفیه آب را بازبینی کنید	

عملیات ترمیمی ضروری، شامل ضد عفونی کردن فوری و مستقیماً جاری در سامانه (on-line) را مطابق با بند ۶ این راهنمایی و تدبیر کنترلی شماره (۳) را اجرا نمایید.  
(۳) آزمایش مجدد آب در ۳ تا ۷ روز از عملکرد دستگاه.

أ- چنانچه نتیجه آزمایش کمتر از ۱۰۰۰۰ cfu/ml بود، تدبیر کنترلی شماره (۱) را دوباره تکرار نمایید.

ب- چنانچه نتیجه آزمایش بیشتر از ۱۰۰۰۰ cfu/ml یا کمتر از ۵۰۰۰۰۰ cfu/ml بود، تدبیر کنترلی شماره (۲) را اجرا نمایید.

ت- چنانچه نتیجه آزمایش بیشتر از ۵۰۰۰۰۰ cfu/ml بود، تدبیر کنترلی شماره (۴) را اجرا نمایید.

نتایج آزمایش  
 $= > 100000$   
 $< 500000$

(۴) مشکل را جستجو نمایید  
برنامه تصفیه آب را بازبینی نمایید  
عملیات ترمیمی ضروری شامل ضد عفونی کردن فوری و جاری در سامانه را مطابق با بند ۶ این راهنمایی و تدبیر کنترلی شماره (۵) را اجرا نمایید.  
(۵) آزمایش مجدد آب در ۳ تا ۷ روز از عملکرد دستگاه.

دسترسی آسان و مطمئن  
برای پاکسازی، بازرگانی و  
تعمیرات برای برج خنک‌کن و  
تمامی دستگاه‌های تهويه مطبوع

ضروریست



با بند ۶ این راهنما را اتخاذ نمایید. تدبیر کنترلی شماره (۵) را اجرا نمایید.

کردن فوری و مستقیماً جاری در سامانه مطابق با بند ۶ این راهنما را اتخاذ نمایید. تدبیر کنترلی شماره (۳) را اجرا نمایید.

آشکار شده به میزان  $>1000$

آزمایش مجدد آب در ۳ تا ۷ روز از عملکرد دستگاه را انجام دهید

أ. چنانچه آشکار نشد به آزمایش آب هر ۳ روز ادامه دهید تا دو نمونه متوالی را از آشکار نشدن بیابید و تدبیر کنترلی شماره (۱) را در پیش بگیرید

ب - چنانچه مقدار  $<1000$  (cfu/ml) آشکار

گردید تدبیر کنترلی شماره (۲) را در پیش بگیرید

ت - چنانچه مقدار  $>100$  (cfu/ml) آشکار  $<1000$  (cfu/ml) آشکار گردید مشکل را جستجو نمایید و برنامه تصفیه آب را بازبینی نمایید به سرعت پاکسازی مستقیم را مطابق با بند ۶ این راهنما اجرا نمایید.

تدبیر کنترلی شماره (۵) را مجدد اجرا نمایید.

ث - چنانچه مقدار  $<1000$  (cfu/ml) آشکار

گردید مشکل را جستجو نمایید و برنامه تصفیه آب را بازبینی نمایید عملیات ترمیمی ضروری شامل ضدغونی کردن فوری و مستقیماً جاری در سامانه را مطابق با بند ۶ این راهنما اتخاذ نمایید.

آشکار شده به میزان  $<1000$

آزمایش مجدد آب در ۳ تا ۷ روز از عملکرد دستگاه را انجام دهید

أ. چنانچه آشکار نشد به آزمایش آب هر ۳ روز ادامه دهید تا دو نمونه متوالی را از آشکار نشدن بیابید و تدبیر کنترلی شماره (۱) را در پیش بگیرید.

ب - چنانچه مقدار  $<1000$  (cfu/ml) آشکار

گردید تدبیر کنترلی شماره (۲) را در پیش بگیرید

ت - چنانچه مقدار  $>100$  (cfu/ml) آشکار گردید مشکل را جستجو نمایید و برنامه تصفیه آب را بازبینی نمایید به سرعت پاکسازی مستقیم را مطابق با بند ۶ این راهنما اجرا نمایید

ث - چنانچه مقدار  $<1000$  (cfu/ml) آشکار

گردید، تدبیر کنترلی شماره (۴) را اجرا نمایید.

۴ مشکل را جستجو نمایید

برنامه تصفیه آب را بازبینی نمایید عملیات ترمیمی ضروری شامل ضدغونی

أ- چنانچه نتیجه آزمایش کمتر از  $100000$  cfu/ml بود، تدبیر کنترلی شماره (۱) را دوباره تکرار نمایید.

ب- چنانچه نتیجه آزمایش بیشتر از  $100000$  cfu/ml یا کمتر از  $500000$  بود،

تدبیر کنترلی شماره (۲) را اجرا نمایید.

ت- چنانچه نتیجه آزمایش بیشتر از  $100000$  cfu/ml یا کمتر از  $500000$  بود، تدبیر کنترلی شماره (۴) را اجرا نمایید.

نتیجه آزمایش  $>500000$

جدول (۲)

تدبیر لازم به علت وجود لژیونلا

تدبیر مورد نیاز

نتیجه آزمایش (cfu/ml)

(۱) نگهداری ماهانه یا بازبینی حداقل سه ماه یک بار

اجرای برنامه تصفیه آب

نتیجه آزمایش

آشکار نشده ( $<10$ )

(۲) مشکل را جستجو نمایید

برنامه تصفیه آب را بازبینی نمایید

عملیات ترمیمی ضروری شامل ضدغونی



کار خود ادامه دهد. میزان  $\text{ph}$  و کلر یا برم آزاد را متوقف نمایید. تمامی تجهیزات برقی به جز پمپ تصفیه آب را از مدار خارج نمایید.

۲- هرگونه فعالیت شیمیایی دیگر را متوقف نمایید. تمامی تجهیزات برقی به جز پمپ تصفیه آب را از مدار خارج نمایید.

۳- کلر یا برم سازگار با مواد ضدغونی کنندهٔ موجودات زنده را که دارای کف کمی باشد را به آب در گردش اضافه نمایید.

۴- سامانه را با حجمی مناسب از آب توسط یکی از دو آفت‌کش زیر ضدغونی نمایید. (ترکیبات پایه کلر (با خواص پاک‌کنندگی) به میزان حداقل  $10 \text{ mg/l}$  کلر آزاد برای حداقل یک ساعت هنگامی که  $\text{ph}$  آب بین  $7/0$  تا  $8/5$  نگهداری می‌شود).

(ترکیبات پایه برم (با خواص پاک‌کنندگی) به میزان حداقل  $20 \text{ mg/l}$  برم آزاد برای حداقل یک ساعت هنگامی که  $\text{ph}$  آب بین  $7/0$  تا  $8/5$  نگهداری می‌شود).

ضدغونی کننده را به آرامی و در حدود زمانی  $5$  تا  $10$  دقیقه به آب اضافه کرده و با به وجود آوردن یک اغتشاش با هم زدن آب، سرعت پخش شدن آن را سریع تر نمایید. چنانچه در حین عملیات کف زیاد در حال تولید شدن است، از مواد ضدکف<sup>۵</sup> استفاده نمایید.

(اجازه بدھید که سامانه برای یک ساعت به

تدبیر کنترلی شماره (۵) را اجرا نمایید.

#### ضدغونی مستقیم

یک محلول کلرینهٔ سازگار با مواد ضدغونی کنندهٔ موجودات زنده<sup>۶</sup> (با خواص پاک‌کنندگی) باشیستی به آب در گردش اضافه گردد، سپس سامانه را توسط حجمی از آب که دارای کلر با خواص آفت‌کشی به میزان  $10 \text{ mg/l}$  است و حداقل به مدت یک ساعت در مدار به گردش درآورده و سامانه را ضدغونی نمایند.

باید توجه داشت که در حین این کار،  $\text{ph}$  آب باید بین  $7/0$  تا  $7/6$  نگهداری شود. به جای کلر می‌توان از ترکیبات برم<sup>۷</sup> (با خواص پاک‌کنندگی) به میزان  $20 \text{ mg/l}$  و حداقل به مدت یک ساعت در مدار استفاده نمود در این حال  $\text{ph}$  بایستی بین  $7/0$  تا  $8/5$  نگهداری شود. تمامی عملیات را در دفترچه گزارش<sup>۸</sup> ضبط و حفظ نمایید.

#### پاکسازی مستقیم

فرآیند زیر برای پاکسازی سامانه برج خنک کن پیشنهاد می‌گردد:

۱- تمامی قوانین ایمنی و حفظ سلامتی، که شامل استفاده از تجهیزات حفاظت پرسنل می‌باشد را اجرا نمایید.



لژیونلا به صورت ماهانه انجام شود اما این آزمون بایستی حداقل هر سه ماه یکبار انجام شود. سامانه تصفیه آب بایستی حداقل هر ماه توسط فرد ذیصلاح برای اطمینان از عملکرد سامانه طبق طراحی، مورد بررسی قرار گیرد. علاوه بر این، بازرسی مشاهدهای از سامانه آب برج برای بررسی وجود جامد و رشد میکروبی و بازرسی از لوله‌کشی‌ها و پیوستگی خطوط تغذیه شیمیایی، شفافیت آب و حجم مواد در مخازن شیمیایی و مشاهده و ثبت و کنترل مقادیری مانند پارامترهای شیمیایی، خوردگی‌های مشخص و قابل رویت، نقص و خرابی‌های مشخص فیزیکی و عملکرد پمپ، ضروری است.

### ثبت و حفظ گزارش‌ها

مدیر تاسیسات تهویه مطبوع یا برج خنک کن بایستی از ثبت و حفظ گزارش بازرسی‌های پارامترهای شیمیایی آب، تمیزکردن و تعمیرات (مطمئن باشید در کشورهای غربی بازرسان بهداشت از دستگاه‌های تهویه مطبوع بازدید کرده، لذا وجود این گزارش‌ها الزامی است).

### تامین دسترسی آسان

دسترسی آسان و مطمئن برای پاکسازی، بازرسی و تعمیرات برای برج خنک کن و تمامی دستگاه‌های تهویه مطبوع ضروریست.

### کنترل قطره‌گیرها

قطره‌گیرها بایستی در برج خنک کن وجود داشته و بدرستی نصب شده باشند و بتوانند تلفات قطرات آب را به گونه‌ای کنترل نمایند که میزان کاهش حجم آب از ۰/۰۰۲ درصد حداکثر آب در گردش برج که طراحی شده است کمتر نشود.

### پی‌نوشت:

- 1- Heterotrophic
- 2- Chlorine compatible bio-dispersant
- 3- Bromine-based compound
- 4- Log book
- 5- Antifoaming agent
- 6- Wet Vacuum cleaner
- 7- Filling
- 8- Conductivity

کنترل کننده‌های خودکار مناسب تجهیز شود تا بتوان مدیریت موثر برای جلوگیری از خوردگی، نشست رسوبات و رشد میکروبی فراهم آید. همچنین این سامانه بایستی به نحوی طراحی گردد تا هنگامی که آفت‌کش در حال عمل کردن در سامانه است زیرکشی قابلیت عمل کردن نداشته باشد.

● سامانه آب برج خنک کن بایستی تصفیه گردد با:

یک یا چند آفت‌کش برای کنترل موثر رشد میکروارگانیسم‌ها شامل لژیونلا و ...

● مواد شیمیایی یا دیگر عوامل برای حداقل کردن نشست رسوبات و خوردگی که شامل استفاده از ضد عفونی کننده‌های موجودات زنده، ضد خوردگی و یک یا چند آفت‌کش می‌شود. قبل از تاثیر این آفت‌کش‌ها در شرایط محلی شما در نابود کردن لژیونلا و دیگر باکتری‌ها مطمئن شوید.

آفت‌کش‌های شیمیایی می‌توانند شامل گونه‌های ترکیبی با اکسیژن و غیر اکسیژن باشند. بهترین روش، استفاده نوبه‌ای از آفت‌کش‌های ترکیبی (اکسیژنی و غیر اکسیژنی) است که باید به صورت متوالی مورد استفاده قرار گیرند، تا از خطر مصنوبیت باکتری‌ها به یک گونه خاص از آفت‌کش جلوگیری به عمل آید.

توجه خاص داشته باشید که قبل از استفاده از هر برنامه یا محصول تصفیه آب برای کنترل فعالیت‌های زیستی مطمئن شوید که این گونه محصولات یا برنامه‌ها توسط مطالعات دقیق موردي تحت آزمایش قرار گرفته‌اند.

بازبینی مرتب (حداقل ماهانه) از پارامترهای شیمیایی آب برج خنک کن برای تعیین آنکه آیا موجودات خطرزا تحت کنترل می‌باشند ضروریست. این پارامترها شامل: pH، قابلیت هدایت<sup>۸</sup> و مواد جامد معلق می‌باشد.

همچنین آزمون لژیونلا بایستی به طور منظم برای محیط‌هایی که دارای امکان حضور جمعیت زیادی می‌باشند مانند بیمارستان‌ها، مراکز تجاری و خرید انجام گیرد. پیشنهاد می‌گردد که آزمایش

گردش آب را خاموش کرده و مجدداً آب برج را بر اساس قوانین دفع مواد شیمیایی تخلیه کنید.

-8- قطره‌گیرهای برج را بازرسی و تمیز کرده و در صورت نیاز تعمیر و یا جایگزین نمایید. چنانچه قطره‌گیرها را قبل باز نموده‌اید، مطمئن شوید که به درستی در جای خود نصب شده باشند. اقدامات مقتضی را برای به حداقل رساندن گرد و غباری که ممکن است در حین اجرای عملیات پخش شود، به کار بیندید.

9- به دقت پوسته درونی، لایرکن‌ها<sup>۷</sup> و تشک بر ج را برس تمیز نموده و با فشار آرام آب بشویید. رسوبات را از سطوح جدا نمایید. دقت کنید که هنگام اجرای عملیات به برج و تجهیزات مرتبط آسیبی وارد نشود.

10- به دقت فیلترهای آب، صافی‌ها، جداکننده، نازل‌های آب و اتصالات مربوط به سامانه آب را تمیز کنید. مخصوصاً به سینی توزیع آب و پرلاکن‌ها توجه خاص بنمایید.

11- تمامی قطعاتی را که از برج تفکیک کرده‌اید، سرجای خود نصب کرده و با آب تمیز بشویید.

12- مجدداً گام ۴ را اجرا نمایید. آنگاه پمپ گردش آب را خاموش کرده و آب برج را بر اساس قوانین دفع مواد شیمیایی تخلیه نمایید.

13- برج را مجدداً تکرار از آب پر نموده و پمپ گردش آب برج را روشن نمایید.

14- بند ۴ را مجدداً تکرار نمایید.

15- چنانچه آب شفافیت لازم را نداشت بند ۱۳ را مجدداً تکرار نمایید. فیلترهای آب و صافی‌ها را تمیز نموده و بند ۱۳ را تکرار نمایید. این بند را آنقدر تکرار نمایید تا آب از کیفیت لازم برخوردار شود.

16- برنامه تصفیه جامع و موثر آب که شامل استفاده از آفت‌کش‌ها، ضد خوردگی و کنترل رسوب است را به فوریت انجام دهید.

16- تمامی عملیات‌ها را در دفترچه گزارش مناسب ثبت نمایید.

### برنامه جامع تصفیه آب

سامانه آب برج خنک کن بایستی به