

آب برای تاسیسات

قاسم حسینی

www.ketab.ir

سرشناسه	:	حسینی، قاسم، ۱۳۶۲ -
عنوان و نام پدیدآور	:	آب برای تاسیسات/ قاسم حسینی.
مشخصات نشر	:	تهران: برگ، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	:	۱۲۸ ص.
وضعیت فهرست نویسی	:	لایه
موضوع	:	آب -- مدیریت کیفیت
موضوع	:	آب -- آلودگی
موضوع	:	تاسیسات آب -- حفاظت
موضوع	:	هیپرونیك
رده بندی كنگره	:	۱۳۹۱ آذح/ ۲۶۵ TD
رده بندی دیویی	:	۶۲۸/۱۶۱
شماره کتابشناسی ملی	:	۳۰۰۳۰۹۳



انتشارات برگ
چاپ اول - ۱۳۹۱

☐ آب برای تاسیسات

☐ قاسم حسینی

☐ چاپ اول: ۱۳۹۱

☐ چاپ و صحافی: دهکده

☐ قطع و تعداد صفحات: ۱۲۸ صفحه رقعی

☐ شمارگان: ۱۱۰۰ نسخه

☐ بها: ۷۰۰۰ تومان

☐ شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۶۳۱-۹۵-۹

☐ توجه: به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۲۸/۱۰/۱۱ و همچنین قانون ترجمه، تکثیر و تشریفات و آثار صوتی مصوب ۱۳۵۰ کلیه حقوق این اثر به هر نحو برای نشر برگ محفوظ می‌باشد. هر کس تمام یا قسمتی از این کتاب را بدون اجازه، نشر یا پخش یا عرضه کند، مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

فهرست

۸	پیش‌گفتار
۹	مقدمه
۱۰	چرا ایمن‌سازی آب؟
۱۰	آب یک حلال عمومی است
۱۰	هزینه فرسایش
۱۳	هزینه‌های رسوب و پسماندها
۱۵	شیمی آب
۱۵	چرخه آب در طبیعت
۱۷	ناخالصی‌های آب
	گازهای محلول
۲۵	مواد معدنی حل شده در آب
۲۷	خوردگی
۲۸	خوردگی کلی
۳۰	خوردگی الکتروشیمیایی

۳۲	خوردگی گالوانیکی
۳۵	خوردگی سلول غلظت
۳۵	خوردگی تنشی
۳۶	خوردگی رفتگی
۳۷	خوردگی چگالیده
۳۷	خوردگی میکروبیولوژیکی
۴۰	جرم‌ها و گل‌ولای
۴۰	رسوب‌های معدنی و رسوب‌های درون لوله
۲۴	شاخص سماع لانگلیز
۶۴	شاخص رزتر (شاخص ثبات رایزنر)
۴۸	جرم‌های دیگ
۴۸	جرم‌های چگالیده
۴۹	رسوب‌ها
۴۹	گل‌ولای، آشغال و گل‌رس
۵۰	گل سیاه و جرم حاصل از نورده
۵۱	رسوب‌های درون دیگ
۵۲	پسماندهای ساختمانی
۵۳	رشد عوامل آلی
۵۴	جلیک‌ها
۵۴	قارچ‌ها
۵۴	باکتری‌ها
۵۵	باکتری‌های بیماری‌زا
۵۶	بیماری لژیونر و تب پونتیاک

تجهیزات فراهم سازی	۵۷
سختی گیرهای آب	۵۸
قلیازداها	۶۰
دی اریترورها	۶۱
جداکننده های سایشی	۶۵
صافی ها و فیلترها	۶۶
سیستم های مستقل	۶۷
آماده سازی غیرشیمیایی و ابزارهای مکانیکی	۶۸
آماد سازی دیگ، سیستم های خنک کننده حلقه باز و بسته	۷۰
آماده سازی دیگ سیستم های آبی	۷۰
آماده سازی داخل سیستم های آب درون دیگ	۷۳
معیارهای کنترلی و معیارهای اصلی در آماده سازی آب دیگ	۸۰
برنامه های تغذیه و کنترل در فرایند آماده سازی آب دیگ	۸۴
آماده سازی آب سیستم های بازچرخانی مدار باز	۹۲
به کارگیری بازدارنده های شیمیایی در سیستم های بازچرخانی مدار باز	۱۰۰
کنترل رشد مواد آلی آب در سیستم بازچرخانی بار	۱۰۷
کنترل عفونت ها در سیستم های آبی بازچرخانی بار	۱۱۱
کنترل گل ولای و سایر درمان ها	۱۱۴
برنامه های تغذیه و کنترل در آماده سازی آب سرمایش	۱۱۵
آماده سازی آب سیستم های آبی بازچرخانی مدار بسته	۱۲۱
منابع و مراجع	۱۲۸

پیش‌گفتار

آماده‌سازی آب به منظور استفاده از آن در سیستم‌های تهویه مطبوع یکی از فرایندهای مهم در معماری و مهندسی ساختمان است که تأثیرات گوناگونی بر ارزیابی و کارایی کلیه مجموعه‌های احداث شده دارد. استفاده از آب‌های آلوده و یا بررسی نشده سیستم‌های مختلف تاسیساتی ساختمان می‌تواند علاوه بر ایجاد هزینه‌های اضافی در مورد اجرایی مربوط به تعمیر و نگهداری تاسیسات و هزینه‌های اتلاف انرژی در عملکرد سیستم‌های سرمایش و گرمایش موجب ایجاد مشکلات بهداشتی و حتی آسیب‌هایی به سازه گردد. با توجه به تراکم مناطق شهری و تأثیر متقابل عوامل مختلف بر منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی، حفظ و پاک‌سازی منابع آب مصرفی در دستگاه‌ها و فرآیندهای مختلف بسیار حایز اهمیت است.

در این کتاب منابع مختلف آب در طبیعت و منشأ آن‌ها، وجود انواع آلاینده‌های معدنی و ارگانیسم‌های آلی در این منابع مصرفی و تأثیر هر یک از گروه‌های عمده در این دو طبقه شناسایی و تشریح شده است. سپس با ارائه گزارش‌های واقعی از مناطق سکونت انسان‌ها، میزان و دامنه مجاز این آلاینده‌ها ارزیابی و روال تخریب و کاهش کارایی سیستم‌های سرمایش و گرمایش بر اثر وجود این‌ها نشان داده شده است.

در ادامه طبقه‌بندی آسیب‌ها و معرفی هر کدام و سبب آسیب‌های ناشی از ارگانیسم‌های آلی و خطر آن‌ها برای سلامتی انسان مطرح شده و گاهی‌های ضروری در زیان‌های اقتصادی و بهداشتی پیامد حضور این آلاینده‌ها ارائه شده است. در بخش دیگر روش‌های گوناگون برخورد با مشکلات ناشی از آلاینده‌ها در روش‌های پیشگیری همراه با ابزارها و دستگاه‌های دفع این آلاینده‌ها تشریح شده و نحوه اعمال این روش‌ها در سیستم‌های سرمایش و گرمایش تعبیه شده در فضاهای زندگی و کاری انسان‌ها مورد کندوکاو قرار گرفته است.

امید است که مطالب این کتاب مورد توجه و استفاده دست‌اندرکاران صنعت ساختمان قرار بگیرد.

این فصل بر آوری حفاظت و ایمن سازی آب برای استفاده در تجهیزات انتقال حرارتی صنعتی و خانگی تاکید بر سیستم های گرمایش و تهویه مطبوع را مورد بحث قرار می دهد. علاوه بر این، فصل جاری مروری بر نظارت و نگهداری سیستم های آبی شامل برج های خنک کننده و چگالنده های تبخیری از جنبه آگاهی های روزافزون در مورد خطر عفونت های ناشی از سیستم هایی که ضعیف طراحی شده و یا به نحوی کثیف و نامطلوب نگهداری می شوند دارد.

باید توجه داشت که خطر عفونت ها (از طریق ارگانیسم های باکتریایی نظیر لژیونلا اس پی^۱) محدود به سیستم های خنک کننده نیست و تقریباً می تواند از هر نوع سیستم آبی تعبیه شده در ساختمان شامل خدمات آب رسانی سرد و گرم، استخر، استخرهای درمانی، دوش و صفحه های رطوبت زن ناشی شود. به طریق مشابه می توان دریافت که خطر عفونت ها ممکن است در هر گونه سیستم تهویه و هوادهی که به نحو نامطلوبی نگهداری و طبق برنامه منظم تمهیداتی نمی شوند ناشی شود. در سیستم های تهویه، عفونت و سایر مشکلات وابسته به آب گرماء علت وجود ارگانیسم های کپکی مانند آسپرژیلوس اس پی^۲ یا استوکی پتروس اس پی^۳ می باشد یعنی همان ارگانیسم هایی که در پشت دیوارهای سنگی و عایق بندی نم کشیده تشکیل می شوند، است. بحث تطبیق زیست محیطی، نظارت و کنترل عفونت سیستم های آبی و هوایی تاسیسات و ساختمان ها از حیطه این کتاب خارج است و همچنین

1. *Legionella sp.*

2. *Aspergillus sp.*

3. *Stachybotrus sp.*

بررسی کلیه جنبه‌های آبرسانی به صنایع و فرایندهای گوناگون در محدوده این کتاب نمی‌گنجد؛ زیرا برای هر یک از انواع فرایندها نیاز به طراحی خاص می‌باشد. به منظور بررسی عمیق‌تر فرایند آبرسانی صنعتی به مراجع و واژه‌شناسی مذکور در انتهای کتاب مراجعه کنید.

چرا ایمن‌سازی آب؟

ایمن‌سازی آب با کنترل رسوب‌ها و ذرات سایشی یک فن‌آوری خاص می‌باشد. این مطلب زمانی مورد کندوکاو قرار می‌گیرد که در وهله اول از این‌که چرا برای جلوگیری از معایب جدی و عدم کاربری مطلوب در تجهیزاتی که از آب به عنوان محیط واسطه انتقال حرارت استفاده می‌کنند، ایمن‌سازی آب ضروری است. با مشاهده مشکلاتی که آب می‌تواند به سبب آن‌ها باشد و مکانیسم رفتاری آب در به وجود آوردن این مشکلات در سیستم، راه‌حل و امکانات رفاهی واقعی بسیار آسان‌تر می‌شود.

آب یک حلال عمومی است

وقتی که آب با جسم خارجی برخورد می‌کند، پدیده انحلال جسم خارجی شروع می‌شود. بعضی از مواد با سرعت بیشتری نسبت به دیگر مواد شروع به حل شدن می‌کنند، اما در همه موارد واکنش بین آب و هر جسمی که با آن تماس داشته باشد، انجام می‌گیرد. همین واکنش مسبب ایجاد مشکلات در تجهیزاتی نظیر دیگ‌ها یا سیستم‌های آب‌سردکن که در آن‌ها از آب به عنوان محیط واسطه انتقال گرما استفاده می‌شود، است. در سیستم‌های مدار باز، مشکلات خوردگی به علت ناخالصی‌هایی که آب از جو جذب می‌کند، وخیم‌تر می‌شوند.

بسیاری از مردم، فرسایش فلزات در اثر تماس با آب در ساعات مخرب آب را دیده‌اند. فرسایش و خوردگی به تنهایی علت ناقص شدن و تخریب‌های پرهزینه تجهیزات است و همین امر بهترین دلیل در ضرورت ایمن‌سازی آب است.

هزینه فرسایش

ضرر مستقیم ناشی از تعویض و حفاظت سازه‌های فلزی به علت خوردگی آن‌ها، فقط در ایالات متحده سالانه حداقل 20 تا 25 میلیارد دلار است که 8 میلیارد دلار برای جایگزین کردن تجهیزات ضد خوردگی فلزی و پلاستیکی، تقریباً 5 میلیارد دلار