

۲۰۱۷۵۲۷
۹۷,۱۴,۲۸

راهنمای عملی واپایش شیمیایی

برج های خنک کن

جامع ترین کتاب اختصاصی منتشر شده مربوط به برج های خنک کن حاوی اطلاعاتی در زمینه مسائل برج های خنک کن شامل سازوکار رسوب گذاری، خوردگی، جرم گرفتگی و زی جرم گرفتگی؛ و ارائه دستورنامه های عملیاتی در مورد استفاده هیند مواد ضد رسوب، بازدارنده های خوردگی و مواد گندزدا برای واپایش برج های سامانه مذکور

مؤلف

محمدرضا نفری

پیشگفتار مؤلف

خرد تا که با علم، دمساز شد
بشر، کهکشان را کشاند به زیر
در آسمان، بر زمین، باز شد
پژوهشگری تا که آغاز شد

در صنعت، تولید حداکثر مهم‌ترین هدف هر بنگاه‌های اقتصادی است. آب در عمل رکن اساسی خیلی از صنایع است و بدون آن در اکثر مجتمع‌های صنعتی تولید معنایی ندارد؛ شاید به همین دلیل آب را که مایه حیات می‌دانند؛ گاه در صنعت هم؛ چنین معنایی برای آن تداعی می‌شود.

اگرچه برای زدایش گرما از سمت فرایند تبادل گرهای گرما، بسته به شرایط آب و هوا و نیز کمیت و کیفیت آب؛ می‌توان از خنک‌کن‌های هوایی و برج‌های خنک‌کن یکبار گذر نیز استفاده نمود ولی از آنجا که که در آب یک معضل جهانی است لذا به منظور صرفه‌جویی آب غالباً از برج‌های خنک‌کن مداری باز استفاده می‌گردد.

برج‌های خنک‌کن مداری باز در عمل با بهار مشکل رسوب‌گذاری، خوردگی، جرم‌گرفتگی و زی‌جرم‌گرفتگی مواجه‌اند و چنانچه مسائل فوق واپایش نشود ضمن تحمیل توقف‌های ناخواسته و هزینه‌های تعمیراتی سنگین، موجب است تولید را به وجود می‌آورد لذا در عمل باید سعی شود با بهره‌گیری از کلیه راه‌ها، تمهیدات فنی برای تداوم کار واحدهای صنعتی تأمین نمود؛ اینجاست که امر مهم بهسازی شیمیایی آب برج‌های خنک‌کن به عنوان یک نیاز اساسی اعلام موجودیت می‌کند.

به‌رغم اهمیت بسیار زیاد آب در صنعت، متأسفانه در دانشگاه‌ها در رشته مهندسی، «آب» به عنوان یک واحد اختیاری در نظر گرفته می‌شود و آنهایی هم که موفق به گذراندن این درس شوند به دلیل وسعت خیلی زیاد مطالب مربوط به آب، گاه عناوین انتخاب شده توسط استادان مرتبط سلیقه‌ای و محدود است لذا به محض ورود کارشناسان رشته‌های مهندسی به مجتمع‌های صنعتی، در عمل با یک خلاء اطلاعاتی در این ارتباط مواجه می‌شوند و تنها راه ممکن برای آنها مطالعه کتاب‌های منتشر شده در این مورد است. مؤلف که از ابتدای ورودش به صنعت پتروشیمی با این کمبود جدی اطلاعاتی در مجتمع‌های صنعتی مواجه گردیده؛ بنای خود را بر این گذاشته تا حاصل مطالعات و نیز دستاوردهای تجربی خویش در صنعت

نفت را که طی چهار دهه در مجتمع های مختلف صنعتی به دست آمده را به صورت سلسله کتاب هایی تهیه و منتشر نماید تا مورد استفاده دانشجویان و کارشناسان صنایع مختلف واقع گردد، راهی که همچنان ادامه دارد.

کتاب پیش رو به واقع جامع ترین کتاب تهیه شده به زبان فارسی در مورد بهسازی شیمیایی برج های خنک کن است و مؤلف با عنایت به اینکه تجارب عملی وسیعی را در این ارتباط در مجتمع های مختلف صنعتی کسب نموده، با اعتقاد به این مطلب که نشر علم مهم ترین خصلت هر انسان پاک سرشت فرهیخته است؛ بر آن شدم تا با تألیف این کتاب جامع؛ دانسته ها و اطلاعات روزآمد منتشره در دنیا را با مخاطبان آن به اشتراک بگذارم تا انشاله مؤثر افتد.

در تهیه و تدوین این کتاب سعی شده از واژه های مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی نهایت استفاده به عمل آید و در این راستا جهت گریز از نامأنوس بودن برخی از واژه های منتخب؛ ضمن زیاده روی، کثر آنها در واژه نامه پایان کتاب قید گردیده است.

از جناب آقای دکتر هاشم عادل خانی رئیس محترم انجمن خوردگی ایران که زمینه انتشار این کتاب را از طریق انتشارات انجمن فراهم آوردند، تشکر می کنم.

از جناب آقای دکتر ناصر غیبه پس از اعضای مؤسس انجمن خوردگی ایران که با خوشرویی تام و تمامی مطالب این کتاب را مورد بازخوانی قرار دادند؛ سپاسگزارم. از سرکار خانم ندا علائی که بابه ره گیاهان دقت و حوصله زبانزد خویش، نسبت به تایپ و صفحه آرایی این کتاب اقدام نمودند، تقدیر و تشکر می کنم.

به رغم سعی و کوشش به عمل آمده در تهیه و تنظیم این کتاب، احتمالاً ممکن است نارسایی هایی در آن به چشم بخورد لذا از تمامی خوانندگان درخواست می کنم نقطه نظرهای اصلاحی خویش را در این ارتباط ارائه نمایند تا در چاپ بعدی مورد توجه قرار گیرد.

تشکر

محمدرضا نفری

عضو انجمن خوردگی ایران

تهران بهار سال ۱۳۹۶

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل ۱	
کلیات سامانه خنک کن	۱۵
مفاهیم بررسی مکانیکی - عملیاتی - شیمیایی	۱۶
بررسی تحلیل داده ها	۱۶
انتقال گر	۱۸
تبادل گرهای گرما	۲۰
محاسبات و اندازه گیری	۲۸
تأثیرات خوردگی	۳۷
انواع سامانه های آب خنک کن	۳۹
سامانه های آب خنک کن یکبارگزر	۴۰
مشکلات سامانه های چرخشی بسته	۴۶
سامانه های چرخشی مداری باز	۴۸
منبع	۶۸
فصل ۲	
اصول سامانه های خنک کن مداری باز	۶۹
(۱) برج های خنک کن	۶۹
(۲) متغیرهای مؤثر بر روی کارایی برج خنک کن	۷۱
(۳) روابط بین متغیرهای عملیاتی	۷۷
منابع	۸۸
فصل ۳	
خوردگی	
بخش (I)	
خوردگی در سامانه برج های خنک کن	۸۹
(۱) شیمی خوردگی	۸۹
(۲) واپایش خوردگی	۱۰۸
بخش (II)	
متالورژی متداول در سامانه های خنک کن	۱۱۹
خوردگی مواد در سامانه های خنک کن	۱۲۰
فولاد کربنی	۱۲۰

۱۲۱	آلیاژهای مس
۱۲۲	فولاد زنگ‌نزن
۱۲۲	فولاد «روی‌اندودشده»
۱۲۴	مواد غیر فلزی
۱۲۵	فرایند خوردگی در سامانه‌های خنک‌کن
۱۲۶	مدل پیل موضعی
۱۲۷	واکنش‌های آندی
۱۲۸	واکنش‌های کاتدی
۱۲۸	واکنش‌های ثانویه
۱۲۹	فهرست‌های گالوانی یا الکتروشیمیایی
۱۳۲	تس اکسیژن در خوردگی
۱۳۳	قطب و آهنک‌های خوردگی
۱۳۴	روبینگو، و ایمنی
۱۳۵	عوامل مؤثر بر خوردگی
۱۳۵	شیمی
۱۳۸	گازهای حل‌شده
۱۳۹	هالوژن‌ها و سایر اکسیدها
۱۳۹	دما
۱۳۹	سرعت جریان
۱۴۱	سامانه یا عوامل پیکربندی فضایی
۱۴۲	تنش‌ها
۱۴۲	انواع خوردگی
۱۴۲	خوردگی یکنواخت
۱۴۳	خوردگی حفره‌ای
۱۴۴	خوردگی موضعی
۱۵۱	خوردگی میکربی
۱۵۴	ترک خوردگی «خوردگی تنش»
۱۵۷	منابع

فصل ۴

رسوب‌گذاری

بخش (I)

۱۶۱	رسوب‌گذاری و جرم‌گرفتگی
۱۶۳	(۱) تشکیل رسوب و رشد بلور
۱۶۶	(۲) واپایش تشکیل رسوب

بخش (II)

۱۹۹	ته‌نشینی در آب سامانه برج‌های خنک‌کن
۲۰۱	نتایج ته‌نشینی

۲۰۴	فرایند تشکیل رسوب
۲۰۵	حل پذیری یک فرایند تعادلی است
۲۰۶	هسته‌ای شدن و تشکیل رسوب
۲۱۲	عوامل مؤثر روی تشکیل رسوب
۲۱۸	پیش‌بینی تشکیل رسوب
۲۲۱	ته‌نشینی جرم گرفتگی
۲۲۲	برهم کنش ذره معلق
۲۲۴	فرایندهای ته‌نشینی مواد جامد معلق
۲۲۵	ته‌نشست‌های سامانه‌های خنک کن
۲۲۵	کلسیم کربنات
۲۲۷	کلسیم سولفات
۲۲۷	سیلیکا و سیلیکات‌ها
۲۳۱	کلسیم فسفات
۲۳۳	ته‌نشست‌های «رویی»
۲۳۴	کلسیم پلی فسفات‌ها
۲۳۶	کلسیم فسفونات‌ها
۲۳۷	آهن
۲۳۹	گل ولای
۲۴۱	منگنز
۲۴۲	منابع

فصل ۵

زی جرم گرفتگی

بخش (I)

۲۴۵	میکروب شناسی
۲۴۶	(۱) ریزاندامگان در سامانه‌های خنک کن
۲۵۹	(۲) زیست کش‌ها

بخش (II)

۲۹۳	بیولوژی آب خنک کن
۲۹۴	منابع مشکلات زیستی در سامانه‌های آب خنک کن
۲۹۵	نتایج
۲۹۷	ریزاندامگان‌های یافت شده در سامانه‌های خنک کن
۲۹۷	باکتری‌ها
۳۰۵	جلیک‌ها
۳۰۵	پروتوزوآ
۳۰۶	قارچ‌ها
۳۰۸	عوامل مؤثر روی رشد میکربی

۳۰۸	شرایط مناسب
۳۰۹	زی‌لایه‌ها
۳۱۰	تشکیل و رشد
۳۱۱	مزایای زی‌لایه نسبت به میکروب‌ها
۳۱۳	مشکلات مربوط به زی‌لایه‌ها
۳۱۴	تعیین جمعیت باکتریایی آب خنک‌کن
۳۱۶	درشت جرم گرفتگی

بخش (III)

۳۲۱	لژیونلا
۳۲۲	بیماری
۳۲۳	شرح بیماری لژیونری
۳۲۴	تاثير پذير
۳۲۵	نوع تب پونتیاک
۳۲۵	اولین شیوع شناسایی شد
۳۲۶	سایر شیوع
۳۲۸	باکتری‌ها
۳۳۰	رویداد
۳۳۰	شرایط برای رشد و انتشار
۳۳۵	منابع خطر
۳۳۶	خطر بیماری
۳۳۷	منابع

فصل ۶

۳۴۱	بهسازی‌های شیمیایی
۳۴۱	(۱) انتخاب یک برنامه شیمیایی
۳۴۱	(۲) جنبه‌های عملی بهسازی آب خنک‌کن
۴۲۲	منابع

فصل ۷

۴۲۵	واپایش آب خنک‌کن
۴۲۵	روش‌های واپایش ته‌نشست
۴۲۶	سازوکار بازدارنده ته‌نشست
۴۳۱	نمونه‌های بازدارنده‌های ته‌نشست
۴۳۵	روش‌های واپایش خوردگی
۴۳۶	سازوکارهای بازدارنده خوردگی
۴۴۱	نمونه‌های بازدارنده‌های خوردگی

۴۴۵	روش های واپایش زیستی
۴۴۵	زیست کش های اکسنده
۴۵۲	زیست کش های غیر اکسنده
۴۵۳	زی پراکنده سازها و زی شوینده ها
۴۵۴	واپایش درشت جرم گرفتگی
۴۵۶	برنامه های بهسازی آب خنک کن
۴۵۶	برنامه های فسفات پایدار شده
۴۵۷	برنامه های تمامی آلی
۴۵۷	برنامه های روی قلبایی
۴۵۸	برنامه های فسفات قلبایی
۴۵۸	برنامه های مولیدات
۴۵۹	برنامه های بدون سم
۴۵۹	وسایل غیر شیمیایی
۴۶۰	منبع

فصل ۸

۴۶۱	دستورنامه های عملیاتی
۴۶۱	(۱) عملیات مکانیکی
۴۶۶	(۲) اندازه گیری های اضطراری
۴۷۳	(۳) تعمیرات و نگهداری
۴۹۱	(۴) آلودگی آب
۴۹۴	(۵) ایمنی
۴۹۴	منابع

ضمائم

۴۹۷	ضمیمه ۱
	خوردگی زیستی و راهکارهای واپایش آن
	ضمیمه ۲
۵۳۷	عملکرد دی اکسید کربن در قیاس با سایر مواد گندزدا برای گندزدایی آب سامانه برج های خنک کن
۵۶۱	واژه نامه انگلیسی به فارسی