



www.ketab.ir

آب شیرین کن خورشیدی
تألیف: سعید محمدی - حسن کارگر

سرشناسه : محمدی، سعید، ۱۳۶۶-
 عنوان و نام پدیدآور : آب شیرین کن خورشیدی / تألیف سعید محمدی.
 مشخصات نشر : تهران: استادکار، ۱۳۹۳.
 مشخصات ظاهری : ۱۳۱ ص.: مصور، جدول، نمودار، نقشه.
 شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۹۴۹۷۱-۷-۱
 وضعیت فهرست نویسی : فیا
 موضوع : آب شیرین کن های خورشیدی
 موضوع : آب های شور -- نمک زدایی
 شناسه افزوده : کارگر، حسن، ۱۳۵۴ -
 رده بندی کنگره : ۱۳۹۳ ۳/۲ TP۱۵۹
 رده بندی دیویی : ۶۲۸/۱۶۷۲۵
 شماره کتابشناسی ملی : ۳۷۵۷۰۷۱



انتشارات استادکار

نام کتاب: آب شیرین کن خورشیدی

ناشر: انتشارات استادکار

تألیف: سعید محمدی - حسن کارگر

صفحه‌آرا: لیلا مقصودی

لیتوگرافی: رامین

نوبت چاپ: اول - بهار ۱۳۹۴

چاپ: منصور

صحافی: کیمیا

ناظر فنی چاپ: حسین جعفری پور شور غینی

تیراژ: ۳۰۰ جلد

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۴۹۷۱-۷-۱

www.simorghedanesh.com

مراکز پخش:

کتابفروشی هنر: تهران، خیابان انقلاب، روبروی دانشگاه تهران، ابتدای خیابان ۱۲ فروردین، پلاک ۳۲۴، تلفن: ۴۹۲۲۴۲
 کتابفروشی عصر دانش: خیابان انقلاب، نرسیده به ۱۲ فروردین، جنب کتابفروشی فجر تهران، پلاک ۱۳۳۲، تلفن: ۹۷۱۲۵۱
 انتشارات سیمای دانش: تهران، خیابان انقلاب، ابتدای خیابان ۱۲ فروردین، پلاک ۳۱۸، تلفن: ۵-۶۶۹۶۶۱۱۴

- ۳-۱-۱ جزئیات ساخت ۸۸
- ۳-۱-۲ تکنیک‌ها و نتایج تجربی ۹۸
- ۳-۱-۳ بحث و آنالیز نتایج ۹۹
- فصل چهارم
- سیستم نمک‌زدایی غیرمستقیم ۱۰۳
- ۴-۱ مقدمه ۱۰۳
- ۴-۲ اصول سیستم‌های جمع‌آوری غیر مستقیم ۱۰۴
- ۴-۲-۱ فرایندهای فلش چند مرحله‌ای (MSF) ... ۱۰۴
- ۴-۲-۲ فرآیند جوششی چند مرحله‌ای (MEB) ۱۰۸
- ۴-۲-۳ فرآیند تراکم بخار (VC) ۱۱۵
- ۴-۲-۴ اسمز معکوس (RO) ۱۱۷
- ۴-۲-۵ الکترو دیالیز (ED) ۱۲۰
- ۳-۴ طرز کار پدیده ۶۹
- ۳-۴-۱ مکانیزم تقطیر خورشیدی ۶۹
- ۳-۴-۲ طبقه‌بندی سیستم‌های تقطیر خورشیدی ۷۰
- ۳-۵ مواد برای دستگاه‌های تقطیر خورشیدی ۷۳
- ۳-۶ طراحی‌های دستگاه تقطیر خورشیدی ۷۴
- ۳-۷ مطالعه پارامتری ۸۱
- ۳-۷-۱ پارامترهای آب و هوایی ۸۱
- ۳-۷-۲ پارامترهای طراحی ۸۱
- ۳-۷-۳ شرایط بهره‌برداری ۸۲
- ۳-۸ عملکرد دستگاه‌های تقطیر خورشیدی ۸۲
- ۳-۹ توضیحات کلی ۸۶
- ۳-۱۰ مطالعه تجربی بر روی طرح‌های مختلف دستگاه تقطیر خورشیدی ۸۸

www.ketab.ir





آب یک ضرورت برای زندگی است و یک نیاز اساسی برای زندگی انسان می‌باشد. زندگی انسان به منابع آب زیرزمینی، دریاچه‌ها، رودخانه‌ها برای نیازهای آب شیرین برای مصارف خانگی، کشاورزی و صنعتی وابسته بوده است. با این حال رشد صنعتی سریع و انفجار جمعیت سراسر جهان منتج به افزایش زیاد تقاضا برای آب شیرین شده است. علاوه بر این مشکل آلودگی رودخانه‌ها و دریاچه‌ها توسط پسماندهای صنعتی و مقدار زیاد فاضلاب‌های تخلیه شده وجود دارد. در یک مقیاس کلی آلودگی‌های ناشی از انسان برای منابع طبیعی آب به بزرگترین علت برای کمبودهای آب تبدیل شده است. حدود ۷۰٪ از سطح زمین با آب پوشیده شده است. با این حال، حدود ۹۷٪ آب زمین آب نمک دار موجود در اقیانوس‌ها می‌باشد. تنها ۳٪ از آب زمین شیرین است. در سراسر تاریخ بشر دسترسی مطمئن به آب، یک شرط اولیه و اساسی برای توسعه اجتماعی، اقتصادی و پایداری فرهنگ و تمدن بوده است. به گفته آب‌شناسان، آب دیگر یک کالای فراوان و فاقد ارزش اقتصادی نیست، بلکه یک کالای بدون جایگزین و با ارزش اقتصادی زیاد در همه زمینه‌های مصرف می‌باشد. کارشناسان امور آب پیش‌بینی می‌کنند در آینده‌های نه چندان دور تنش‌ها، درگیری‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی بر سر مسئله آب بیشتر خواهد شد و از آنجا که همگان به آب شیرین و پاک نیاز دارند، دور از ذهن نخواهد بود که جنگ‌های آینده جهان بر سر منابع آب صورت گیرد.

یک کمبود شدید آب شیرین در جهان امروز وجود دارد. همراه با رو به زوال رفتن منابع آب موجود، جمعیت رو به رشد جهان منجر به این نتیجه می‌شود که تا سال ۲۰۲۵ دوسوم جمعیت جهان با کمبود آب شیرین کافی مواجه باشند. حفظ منابع آب در واقع یک بخش بسیار بحرانی از استراتژی کلی آب می‌باشد. هر افت در آبی که استفاده می‌شود، باعث افت دیگری در موجودی آب می‌شود. بهتر است قبل از بکارگیری نمک زدایی تلاش‌هایی جهت تقویت حفظ منابع انجام شود. اما در بیشتر اجتماعات حتی اگر به طور کامل به حفظ منابع آب اقدام نمایند، به یک منبع آب اضافی نیاز خواهد بود. در واقع اجتماعاتی در جهان وجود دارند که ۱۰۰٪ به آب نمک زدایی شده برای تأمین آبشان متکی هستند. در نتیجه تکنیک نمک زدایی امیدبخش‌ترین راه حل برای تأمین آب شیرین بعضی مناطق دورافتاده می‌باشد. مناطق با نیاز شدیدتر آب شیرین اضافی همچنین دارای بیشترین شدت تشعشع خورشیدی می‌باشند. به همین علت انرژی حرارتی خورشیدی در فرآیندهای نمک زدایی باید امیدبخش‌ترین کاربرد از انرژی‌های تجدیدپذیر برای نمک زدایی خورشیدی باشد.

نمک زدایی یک فرآیند تصفیه آب است که نمک‌ها را از آب برای تولید آب آشامیدنی یا آبی که دارای جامدات حل شده کل کم باشد، جدا می‌کند. انرژی خورشیدی را برای نمک زدایی آب دریا یا با تولید انرژی حرارتی مورد نیاز برای تحریک فرآیندهای تغییر فاز یا با تولید برق مورد نیاز برای تحریک فرآیندهای غشایی می‌توان مورد استفاده قرار داد. سیستم‌های نمک زدایی خورشیدی به دو سیستم جمع‌آوری مستقیم و غیرمستقیم تقسیم بندی می‌شوند. همانطور که از نام آن‌ها برمی‌آید، سیستم‌های جمع‌آوری مستقیم انرژی خورشیدی را مستقیماً برای تولید تقطیر در کلکتور خورشیدی مورد استفاده قرار می‌دهند، در حالی که در سیستم‌های جمع‌آوری غیرمستقیم، دو زیر سیستم بکار گرفته می‌شود.

با توجه به اهمیت آب و کاهش و رو به زوال رفتن منابع شیرین آب، این کتاب برای فراهم آوردن توصیفی از نحوه کارکرد و اصول اساسی نمک زدایی و توصیفی کلی از تقسیم بندی‌های آب شیرین کن خورشیدی گردآوری شده است. مباحث کتاب حاضر به طور خلاصه به صورت زیر می‌باشد:

« فصل اول به بررسی منابع آب پرداخته و اهمیت و بحران آب در جهان و ایران را بیان کرده است و در آخر نمک زدایی را به عنوان راه حلی برای مشکل کمبود آب بیان می‌کند.

« فصل دوم به بررسی انواع مختلف فرآیندهای نمک زدایی می‌پردازد. در این فصل سیستم‌های انرژی تجدیدپذیر مورد استفاده برای نمک زدایی به صورت خلاصه بیان می‌شوند. در انتهای فصل نحوه طراحی یک سیستم آب شیرین کن خورشیدی نمونه ارائه می‌شود.

« در فصل سوم سیستم نمک زدایی مستقیم مورد بررسی قرار گرفته و در آن مکانیزم این سیستم، مواد بکار رفته برای آن، پارامترهای تأثیرگذار بر عملکرد آن و ... مطالعه می‌شوند. در ادامه چند مطالعه تجربی بر روی چند طرح مختلف دستگاه تقطیر خورشیدی ارائه شده است.

« در فصل چهارم سیستم نمک زدایی غیرمستقیم مورد مطالعه قرار گرفته و در آن اصول سیستم‌های جمع‌آوری غیرمستقیم و انواع فرآیندهای این نوع سیستم‌ها بررسی می‌شوند.

امید است کتاب حاضر مورد توجه محققان، اساتید و دانشجویان عزیز و همچنین مهندسان و مدیران برجسته کشور در حوزه انرژی خورشیدی و نمک زدایی خورشیدی قرار گرفته تا قدمی هر چند کوچک در راستای اعتلای میهن عزیزمان برداشته شود.

در پایان به پاس زحمات پدر و مادرم کتاب را به ایشان تقدیم کرده و از دوست عزیزم آقای مهندس علی پیرعلی که در تصحیح و تألیف کتاب یاری رساندند و نظراتشان در به ثمر رساندن کتاب مفید بود تشکر و قدردانی می‌کنم. همچنین مراتب تقدیر و تشکر از سایر دوستان عزیز که در طول نگارش کتاب همکاری بی دریغ و سودمند داشتند ابراز می‌دارم. کلام آخر با خوانندگان عزیز اینکه برای ارتباط با بنده، نظرات و پیشنهادات خود را به ایمیل saeedmohammadi144@gmail.com ارسال نمایید

با آرزوی توفیق الهی

سعید محمدی و حسن کارگر برنتی