

۲۰۹۷۱۰
۹۷-۱۰-۱۹

به نام خدا



در سیستم های خورشیدی بررسی انتقال حرارت

مؤلف

مهندس امیر حسین مرتضوی

هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است. متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.



عنوان کتاب: بررسی انتقال حرارت در سیستم های خورشیدی

مؤلف: مهندس امیر حسین مرتضوی

ناشر: موسسه انتشاراتی هنری دیباگران تهران

صفحه آرایی: شهاب هاشم زاده

طراح جلد: دینوش فیاضی

نوبت چاپ: اول

تاریخ نشر: ۱۳۹۷

چاپ و صحافی: درج عقیق

تیراژ: ۱۰۰ جلد

قیمت: ۴۰۰۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۰۶۶-۹

نشانی واحد فروش: تهران، میدان انقلاب،

خ کارگر جنوبی، روبروی پاساژ مهستان،

پلاک ۱۲۵۱

تلفن: ۰۲۲۰۸۵۱۱۱-۶۶۴۱۰۰۴۶

فروشگاههای اینترنتی دیباگران تهران :

WWW.MFTBOOK.IR

www.dibagaran-tehran.com

www.mftdibagaran.ir

نشانی تلگرام: @mftbook

لینک ربات دیباگران : @dibagaran-tehranbot

اپلیکیشن دیباگران تهران را از سایت های اینترنتی دیباگران دریافت نمایید.

سرشناسه: مرتضوی، امیر حسین، ۱۳۷۲-
عنوان و نام پدیدآور: بررسی انتقال حرارت در سیستم
های خورشیدی. مؤلف: امیر حسین مرتضوی.
مشخصات نشر: تهران : دیباگران تهران، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری: ۱۵۴ ص: مصور.
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۰۶۶-۹
وضعیت فهرست نویسی: فیها
موضوع: گرمایش خورشیدی solar heating
موضوع: انرژی خورشیدی solar energy
موضوع: انرژی خورشیدی-Iran solar energy
موضوع: انرژی خورشیدی solar thermal energy
موضوع: نیروگاه های خورشیدی solar power plants
رده بندی کنگره: ۶۹۷/۷۴۱۳/۱
رده بندی دیویی: ۶۹۷/۷۸
شماره کتابشناسی ملی: ۵۴۹۸۰۰۳

فهرست مطالب

فصل اول / مقدمه ۱۰

۱-۱ پرسشنامه ۱۱

۲-۱ تابش خورشید در ایران ۱۳

۳-۱ روش‌های بهره‌بردار از انرژی خورشیدی ۱۶

فصل دوم / فناوری‌های نیروگاهی خورشید ۲۰

۱-۲ فناوری سهموی خطی ۲۱

۱-۱-۲ نحوه کارکرد جمع‌کننده سهموی خطی ۲۲

۲-۱-۲ تاریخچه فناوری سهموی خطی ۲۳

۳-۱-۲ سیستم ردیاب خورشیدی ۲۵

۲-۲ مدل‌سازی مزرعه خورشیدی سهموی خطی ۲۶

۳-۲ فناوری بازتابنده فرنل خطی ۲۷

۱-۳-۲ نحوه عملکرد جمع‌کننده فرنل خطی ۲۸

۲-۳-۲ تاریخچه فناوری فرنل خطی ۲۹

۳-۳-۲ سیستم ردیاب خورشیدی ۳۳

- ۳۴..... ۴-۳-۲ دریافت کننده فرنل خطی
- ۳۴..... ۵-۳-۲ متمرکز کننده ی ثانویه در فرنل خطی
- ۳۷..... ۶-۳-۲ مزایا و معایب نیروگاه های فرنل نسبت به سهموی خطی
- ۳۹..... ۷-۳-۲ معایب فرنل خطی در برابر سهموی خطی
- ۴۰..... ۸-۳-۲ مزایای فرنل خطی در برابر سهموی خطی
- ۴۴..... ۱۲-۲ مدل سازی مزرعه خورشیدی بازتابنده فرنل خطی
- ۴۵..... ۵-۳ در شش اء خورشیدی
- ۴۹..... ۲-۲ تاریخچه االاعات انجام شده بر روی دودکش خورشیدی
- ۵۲..... ۲-۵-۲ مطالعات خارج از

فصل سوم / فناوری های غیر نیروگاه خورشیدی

- ۵۶..... ۱-۳ کاربردهای غیر نیروگاهی
- ۵۶..... ۱-۱-۳ آبگرمکن های خورشیدی و حمام خورشیدی
- ۵۷..... ۲-۱-۳ آب شیرین کن خورشیدی
- ۵۷..... ۳-۱-۳ خشک کن خورشیدی
- ۵۸..... ۴-۱-۳ کوره خورشیدی
- ۵۹..... ۵-۱-۳ خانه های خورشیدی
- ۶۰..... ۶-۱-۳ سیستم های گرمایشی خورشیدی
- ۶۱..... ۷-۱-۳ سیستم های گرمایش هوای گرم خورشیدی

فصل چهارم / ذخیره سازی انرژی در سیستم های خورشیدی ۶۸

۱-۴ مخزن ذخیره ۶۹

۲-۴ تقسیم بندی انواع ذخیره سازهای حرارتی ۷۴

۳-۴ تقسیم بندی بر اساس جنس ذخیره ساز ۷۴

۲-۱ تقسیم بندی بر اساس مفهوم ذخیره سازی ۷۶

۳-۴ ذخیره سازان توسط آب ۷۶

۴-۴ طبقه بندی در مخازن ذخیره ۷۹

فصل پنجم / آب گرمکن خورشیدی ۸۵

۱-۵ معیارهای طراحی آبگرمکن خورشیدی ۸۶

۱-۱-۵ گردش مجدد ۸۹

۲-۱-۵ تخلیه کننده ۹۰

۳-۱-۵ درینک با کمپرسور هوا ۹۲

۴-۱-۵ درینک با کنترل سطح مایع ۹۳

۵-۱-۵ ترموسیفون با کلکتور محافظت شده با برق ۹۵

۶-۱-۵ ترموسیفون تخلیه کننده ۹۶

۷-۱-۵ پرده بکس (دسته ای) ۹۸

۸-۱-۵ کویل در مخزن، رپ ازوند، مخزن در مخزن ۹۹

۹-۱-۵ مبدل حرارتی خارجی ۱۰۱

۱۰-۱-۵ درینک با مبدل حرارتی سمت بار ۱۰۳

- ۱-۱-۱۱ درین یک با مبدل حرارتی سمت کلکتور ۱۰۴
- ۱-۱-۱۲ ترموسیفون دوفازی ۱۰۵
- ۲-۵ ترموسیفون یکفازی ۱۰۶
- ۳-۵ سیستم های ارزان قیمت ۱۰۷
- ۱-۳-۵ کلکتورهای ارزان ۱۰۹

فصل ششم / گردآورها، تخت خورشیدی

- ۱-۶ گردآوردند، ای تخت خورشیدی ۱۱۱
- ۱-۶-۱ صفحه پوشش ۱۱۳
- ۲-۶-۱ فاصله هوایی ۱۱۴
- ۳-۶-۱ صفحه جاذب انرژی ۱۱۴
- ۴-۶-۱ طرح های گوناگون صفحه جاذب و مابین انتقال سیال ۱۱۵
- ۵-۶-۱ سیال عامل ۱۱۸
- ۶-۶-۱ عایق کاری ۱۱۹
- ۷-۶-۱ قاب گردآورنده ۱۲۰
- ۸-۶-۱ رشته های سری و موازی ۱۲۱

فصل هفتم / اصول حاکم بر گردآورنده های تخت خورشیدی

- ۱-۷ اصول حاکم بر گردآورنده های تخت ۱۲۴
- ۱-۱-۷ انتقال گرما به سیال ۱۲۴
- ۲-۱-۷ جریان متلاطم و بدست آوردن ضریب انتقال گرما ۱۲۵

- ۳-۱-۷ جریان گذرا و بدست آوردن ضريب انتقال حرارت ۱۲۶
- ۴-۱-۷ جريان آرام و بدست آوردن ضريب انتقال حرارت ۱۲۸
- ۵-۱-۷ بيلان انرژی برای یک گردآورنده تخت خورشیدی نمونه ۱۲۹
- ۶-۱-۷ متوسط ماهانه انرژی خورشیدی جذب شده ۱۳۰
- ۷-۱-۷ اثرات چگونگی وضعیت سطح جاذب بر روی مقدار انرژی دریافتی ۱۳۳
- ۸-۱-۷ توزيع دما در گردآورنده های تخت خورشیدی ۱۳۴
- ۹-۱-۷ ضريب انتقال دماي کل یک گردآورنده ۱۳۵
- ۱۰-۱-۷ چگونگی تغییر ضريب اتلاف فوقانی بر اثر تغییر فاصله ۱۳۸
- ۱۱-۱-۷ توزيع دما بين سوله ها و ضريب بازدهی گردآورنده ۱۴۰
- ۱۲-۱-۷ ضريب اخذ گرما و ضريب جريان گردآورنده ۱۴۴
- ۱۳-۱-۷ میانگین دمای سیال و صفحه ۱۴۶

مقدمه مولف

در سال‌های اخیر با توجه به افزایش تقاضای انرژی و سطح آلودگی در کره زمین و پایان‌پذیری سوخت‌های فسیلی، کشورهای جهان بیش از پیش درصدد استفاده از منابع تجدیدپذیر برآمده‌اند. یکی از مهمترین منابع انرژی تجدیدپذیر انرژی خورشیدی است که به دلیل پاک بودن و فراوانی بیشتر نسبت به سایر منابع تجدیدپذیر مورد توجه زیادی قرار گرفته است. به همین دلیل در این کتاب به بررسی انرژی خورشیدی و روش‌های بهره‌برداری از آن پرداخته شده است. انرژی خورشیدی در دو مقیاس نیروگاهی و خانگی مورد استفاده قرار می‌گیرد. بنابراین ابتدا به بررسی فناوری‌های نیروگاهی انرژی خورشیدی با تمرکز بر سیستم‌های فتوولتائیک، فتووترموال، فرنل خطی و دودکش خورشیدی (که توسعه بیشتری یافته‌اند) پرداخته شده است. سپس فناوری‌های خانگی برداشت انرژی خورشیدی به منظور مطالعه قرار گرفته است. یکی از چالش‌های مهم در بحث فناوری‌های خورشیدی مبحث ذخیره‌سازی انرژی است زیرا همانطور که مشخص است امکان بهره‌برداری از انرژی خورشیدی در طول شب و ساعات ابری وجود نخواهد داشت به همین دلیل ذخیره انرژی در ساعات ختابی به منظور استفاده در طول شب و ساعات ابری بسیار ضروری است. در همین راستا، در این کتاب به بررسی روش‌های ذخیره‌سازی انرژی خورشیدی و اصول حاکم بر آن مورد مطالعه قرار گرفته است. به دلیل توسعه بسیار زیاد فناوری آب گرم کن خورشیدی در سرتاسر جهان و ایران، با توجه به این نکته که این فناوری به مرحله تجاری‌سازی رسیده است و از صرفه اقتصادی به نسبت مناسبی برخوردار است، این فناوری به طور کامل مورد ارزیابی قرار گرفت. یکی از رایج‌ترین نوع جمع‌کننده‌های انرژی خورشیدی استفاده شده در آب گرم کن‌های خورشیدی نوع جمع‌کننده صفحه تخت است که اصول و معادلات حاکم بر آن به طور کامل ارائه شده است.