

به نام خدا

آبگرمکن های خورشیدی

مؤلفین:

مهندس مرتضی فرامرز

مهندس لادن عزیزی لرد

سرشناسه	: فرامرز، مرتضی، ۱۳۶۳ -
عنوان و نام پدیدآور	: آبگرمکن‌های خورشیدی / مولفین مرتضی فرامرز، لادن عزیزی لرد .
مشخصات نشر	: تهران: آتی‌نگر، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	: ۱۵۲ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۹۵۰۰۰ ریال : ۱-۶۳-۶۰۰۴-۶۰۰-۹۷۸
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیا
یادداشت	: واژه‌نامه.
موضوع	: آبگرم‌کن‌های خورشیدی
شناسه افزوده	: عزیزی لرد، لادن، ۱۳۶۶ -
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۲/۴۱۳/ف/THV
رده بندی دیویی	: ۶۹۷/۷۸
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۱۸۱۹۵۵



انتشارات آتی‌نگر

عنوان: آبگرمکن خورشیدی

مؤلفین: مهندس مرتضی فرامرز، مهندس لادن عزیزی لرد

ناشر: آتی‌نگر

تیراژ: ۱۰۰۰

حروف چینی و صفحه‌آرایی: همتا-بیداریان

چاپ اول: ۱۳۹۲

قیمت: ۹۵,۰۰۰ ریال

شابک: ۱-۶۳-۶۰۰۴-۶۰۰-۹۷۸

تلفن مرکز پخش: ۸-۶۶۵۶۵۳۳۶

آدرس: تهران- خیابان جمال‌زاده جنوبی- روبه‌روی کوچه رشتچی- پلاک ۱۴۴- واحد ۲

www.ati-negar.com

(هرگونه کپی و نسخه‌برداری از مطالب این کتاب ممنوع می‌باشد).

فهرست مطالب

پیشگفتار	۵
مقدمه	۷
فصل اول: چارچوب بررسی راهبردهای مصرف ظرفیت دریافت انرژی خورشیدی	۹
تعریف استراتژی راهبرد خورشید	۹
خورشید چیست؟	۱۰
انرژی خورشیدی	۱۰
فصل دوم: گروه‌بندی راهبردهای سیستم‌های خورشیدی	۱۹
آبگرمکن خورشیدی	۱۹
انواع سیستم‌های خورشیدی در حال حاضر	۲۳
کاربردهای معمول سیستم‌های خورشیدی - روش گرما خورشیدی	۲۵
آبگرمکن‌های جابه‌جایی اجباری	۳۳
اجزاء آبگرمکن خورشیدی	۳۴
اجزاء گردآورنده صفحه تخت	۳۶
آبگرمکن خورشیدی چیست؟	۵۲
فصل سوم: راهبردهای مصرف آبگرمکن خورشیدی	۵۷
مقدماتی درباره آبگرمکن‌های خورشیدی	۵۷
آبگرمکن خورشیدی	۵۸
آبگرمکن خورشیدی بدون فشار	۶۴
هیت پایپ	۶۵
آبگرمکن خورشیدی ترموسیفونی Direct (مستقیم)	۶۹
آبگرمکن خورشیدی ترموسیفونی In-Direct (غیر مستقیم)	۷۰

۷۱	آبگرمکن خورشیدی با سیرکولاسیون اجباری
۷۳	آبگرمکن‌های خورشیدی عمومی (سیستم گردش اجباری)
۷۴	آبگرمکن خورشیدی هوشمند
۷۵	اجزای آبگرمکن خورشیدی
۸۰	تصاویر خانه‌ای با مصرف انرژی صفر
۸۴	آبگرمکن خورشیدی خانگی
۹۶	آبگرمکن‌های خورشیدی پمپدار
۱۰۷	آبگرمکن‌های خورشیدی پمپدار
۱۰۹	آبگرمکن خورشیدی پمپدار عمومی
۱۱۴	مجری شرکت مهندسی تجهیزکاران T.K.S
۱۱۸	آبگرمکن خورشیدی گوی شکل
۱۲۱	کلکتورهای خورشیدی
۱۲۵	چگونه یک منبع خورشیدی بسازیم

فصل چهارم: جمع‌بندی و راهبردهای آبگرمکن‌های خورشیدی جهت بهینه‌سازی و مدیریت

۱۳۳	مصرف انرژی در ساختمان‌ها
۱۳۳	نوع سیال ذخیره‌ساز انرژی
۱۳۴	روش کار سلول‌های خورشیدی
۱۳۴	ساختار سلول خورشیدی
۱۳۵	نمودار عملکرد پانل‌های فتوولتائیک
۱۳۶	مخازن ذخیره گرمایی
۱۳۸	نحوه طراحی مخازن نگهداری انرژی گرمایی
۱۵۰	جمع‌بندی

۱۵۱	منابع و مراجع
-----	---------------

پیشگفتار

با توجه به محدودیت منابع سوخت فسیلی و زیان بار بودن استفاده غیر اصولی این گونه سوخت‌ها برای سلامت محیط‌زیست، تحقیقات و کاربردهای انرژی‌های تجدیدپذیر در مجامع صنعتی و علمی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار گشته است.

در این میان انرژی خورشید، با توجه به اینکه انرژی کاملاً پاک و عاری از هرگونه آلودگی بوده و به عنوان منبع انرژی کاملاً ارزان شناخته شده است، اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. در کشورهایی نظیر کشور ما که میزان تابش خورشیدی در آن به 2000 kwh در سال می‌رسد و در بسیاری از نقاط آن تعداد ساعات آفتابی از 2500 ساعت در سال تجاوز می‌کند، استفاده از انرژی خورشید، نه تنها ضروری بلکه اجتناب‌ناپذیر است. وسعت و شرایط جغرافیایی کشور، بافت اجتماعی، فراوانی و گستردگی روستاها که اغلب به صورت یک نقطه در دل کوه‌ها و یهنة دشت‌ها قرار دارند و همچنین عدم برخورداری از تکنولوژی پیشرفته و مستقل برای تولید و توزیع انرژی به روش‌های متداول امروزی و بسیاری دلایل دیگر نشان می‌دهند که اگر انرژی خورشیدی بر پایه و اساس علمی و فنی مورد استفاده قرار گیرد، منبع مطمئن و مداومی برای تامین انرژی کشور خواهد بود.

روش‌های گوناگونی برای استفاده از این انرژی پاک و لایزال الهی وجود دارد، اما گرم کردن آب با استفاده از آبگرمکن‌های خورشیدی، شاید به عنوان آسانترین و اقتصادی‌ترین روش باشد. زیرا با داشتن دانش کافی درباره تابش خورشید، به راحتی و به صورت بسیار مؤثرتر می‌توان انرژی خورشید را برای گرم کردن آب مصرفی منازل و حتی کاربردهای صنعتی بکار برد.

پیشرفت‌های علمی روی آبگرمکن‌های خورشیدی در دهه‌های اخیر رشد چشمگیری داشته است. این نوع آبگرمکن‌ها نه تنها برای کاربردهای خانگی بلکه برای هتل‌ها، بیمارستان‌ها، ساختمان‌های اداری، صنایعی مانند نساجی، کاغذسازی، صنایع غذایی و حتی گرم کردن آب استخرهای شنا در زمستان کاربرد فراوانی پیدا کرده‌اند.

مقدمه

قدمت ذخیره‌سازی انرژی شاید به قدمت تمدن بشر برمی‌گردد، زمانی که انسان‌های اولیه یخ را برای استفاده‌های بعدی ذخیره می‌کردند. سیستم‌های بزرگ نگهداری انرژی گرمایی جدید، برای کاربردهای متعددی (در مقیاس وسیع)، از جمله برای نگهداری انرژی گرمایی خورشید جهت سیستم‌های تهویه ساختمان‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. فناوری نگهداری انرژی گرمایی اخیراً به اندازه‌ای پیشرفت کرده است که می‌تواند تأثیر مهمی بر فناوری مدرن داشته باشد. بیشتر کاربردهای نگهداری انرژی گرمایی شامل سیکل‌های ذخیره روزانه است اگرچه ذخیره‌سازی فصلی را هم شامل می‌شود. کاربردهای انرژی خورشیدی احتیاج به ذخیره کردن انرژی گرمایی برای دوره‌های زمانی در محدوده چند ساعت تا چند ماه را دارد. بیشتر سیستم‌های خورشیدی از ذخیره‌سازی روزانه استفاده می‌کنند.

به منظور ذخیره‌سازی انرژی، معمولاً انرژی به صورت شیمیایی در محلول‌های مجزایی ذخیره‌سازی می‌گردد. با برگرداندن جهت کارکرد محلول‌های الکترولیتی می‌توانند انرژی ذخیره شده شیمیایی را به صورت الکترولیتی پس دهند. با استفاده از راکتورهای شیمیایی به عنوان محور اصلی کارکرد، کل سیستم فوق می‌تواند به صورت پیل سوختی نیز عمل نماید. میزان انرژی قابل ذخیره‌سازی وابسته به شکل و اندازه الکترودها می‌باشند. سلولی وجود دارد که امکان تبادل یون بین الکترولیت‌ها را فراهم می‌آورد.