

انرژی‌های نو

گردآوری و تدوین:

حمیدرضا گمبایشی

(دانشیار گروه مکانیک دانشگاه آزاد اسلامی - واحد مشهد)



انتشارات علوم‌پویا

سرشناسه	: گشایشی، حمیدرضا، ۱۳۴۰-
عنوان و نام پدیدآور	: انرژی‌های نو/ گردآوری و تدوین حمیدرضا گشایشی.
مشخصات نشر	: تهران: علوم پویا: امید انقلاب، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	: ۱۸۰ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: 9786229565926
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: انرژی‌های پایان‌ناپذیر
موضوع	: Renewable energy sources
رده‌بندی کنگره	: TJ۸۰۸
رده‌بندی دیویی	: ۳۳۳/۷۹
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۷۹۴۸۳۶

✉ nashr.olompuya@gmail.com

انتشارات علوم پویا (عضو انجمن ناشران دانشگاهی)

نام کتاب	: انرژی‌های نو
گردآوری و تدوین	: حمیدرضا گشایشی
ناشر	: علوم پویا
ناشر همکار	: امید انقلاب
حروفچینی	: انتشارات علوم پویا
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	: سولماز مرادی
نوبت چاپ	: اول ۱۳۹۹-۳۹۸
تیراژ	: ۱۱۰۰
قیمت	: ۳۶۰۰۰۰ ریال
چاپ و صحافی	: عطا-چاووش
لیتوگرافی	: فرانقش
ناظر فنی چاپ	: مهدی طورانیان
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۹۵۶۵۹-۲-۶

مراکز فروش:

دفتر انتشارات و پخش کتاب علوم پویا: میدان انقلاب، خیابان اردیبهشت (منبری جاوید)، نبش کرچه نوروز، پلاک ۵۱، واحد ۱
 تلفن: ۶۶۹۶۰۷۷۳ و ۶۶۴۱۹۵۶۷ تلفکس: ۶۶۹۶۰۷۷۲
 پخش کتاب دانشجویان: خیابان انقلاب، خیابان اردیبهشت (منبری جاوید)، نبش خیابان وحید نظری- پلاک ۱۴۲
 تلفن: ۶۶۴۰۰۱۴۴-۶۶۴۰۰۲۲۰
 علم گستر سپاهان: ۰۳۱۱-۲۲۱۹۷۸-۹

«با توجه به قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان، مصوب سال ۱۳۴۸، کلیه حقوق و حق چاپ متن، طرح روی جلد و عنوان کتاب برای انتشارات امیدانقلاب محفوظ است. هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را، بدون اجازه ناشر، نشر یا پخش یا عرضه کند مسوود پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت»

پیشگفتار

توسعه‌ی منابع انرژی‌های تجدیدپذیر، یکی از چالش‌های اساسی انسان برای قرن بیست و یکم است. تأمین انرژی الکتریکی و حرارتی مورد نیاز میلیاردها انسان، مسئله‌ی اساسی محققان و دانشگران آینده است. از طرف دیگر، روش‌های تولید انرژی را نمی‌توان به استفاده از سوخت‌های فسیلی منحصر ساخت، زیرا که این منابع محدود و پایان‌پذیر هستند. منابع جدید انرژی، بایستی دارای مشخصات مطلوبی همچون دسترسی آسان، تجدیدپذیری، نداشتن آلودگی زیست محیطی، بران ذخیره‌ی انرژی بالا، قیمت پایین، ذخیره‌سازی آسان، جابجایی و نقل و انتقال اقتصادی و ... ارائه داده باشند.

در این راستا، ایران پیش از کشورهای مختلف جهان استفاده از انواع انرژی‌های نو، همچون انرژی خورشیدی، باد، زمین گرمایی، امواج، بیوماس و... را آغاز کرده‌اند. این انرژی‌ها علاوه بر تجدیدپذیر بودن، دارای آلودگی‌های زیست محیطی بسیار ناچیزی نسبت به سوخت‌های فسیلی هستند؛ لذا اصل کلی جایگزینی سوخت‌های فسیلی با منابع انرژی‌های تجدیدپذیر مورد توجه اکثر کشورهای جهان بوده و یکی از مسائلی است که جهان امروز با آن مواجه است. از این رو همه باید به منابع انرژی با دوم و همیشگی رو آورند. امیدوار باشیم که فن آوری انرژی‌های تجدیدپذیر، کمبذی برای دستیابی به منابع انرژی پاک و کم‌آلود زیست محیطی در آینده باشد. با توجه به مشکلات بحران منابع سوخت‌های فسیلی و ناتوانی به سمت‌های متعارف در کاهش آلودگی و عدم صرفه‌ی اقتصادی در اصلاح آن‌ها باید جامعه با راهکارهای نو ممکن آشنا شود.

بهره‌برداری از منابع انرژی خورشیدی، انرژی هسته‌ای، زمین گرمایی و انرژی باد به عنوان منابع عمده‌ی انرژی‌های نو موجود در جهان، امروزه مورد توجه دولتمردان اکثر کشورهای جهان قرار گرفته است. افزایش ظرفیت تولید اقتصادی در مقیاس صدها مگاوات در تولید برق و همچنین استفاده‌ی مستقیم در طی سه دهه‌ی گذشته، نشان‌دهنده پیشرفت‌های چشم‌گیر در این زمینه بوده است. با توجه به مطالعات انجام شده، کشور ایران دارای پتانسیل قابل ملاحظه‌ای از منابع انرژی‌های نو است. در فصول بعدی به بررسی آنها خواهیم پرداخت.

فهرست

۱	فصل اول: مقدمه
۱-۱	مقدمه
۱	۲-۱ تعریف انرژی
۲	۱-۲-۱ معرفی انرژی‌های تجدیدپذیر
۲	۲-۲-۱ سوخت‌های فسیلی و سوخت‌های جایگزین آنها
۶	۳-۱ اشکال عمده انرژی
۶	۱-۳-۱ انرژی جنبشی و پتانسیل
۶	۲-۳-۱ انرژی الکترومغناطیسی
۶	۱-۳-۱ امواج الکترومغناطیسی
۶	۴-۳-۱ انرژی شیمیایی
۷	۵-۳-۱ انرژی هسته‌ای
۸	۴-۱ وضعیت فعلی مصرف انرژی در ایران
۸	۵-۱ دلایل افزایش نرخ رشد مصرف انرژی کشور
۸	۶-۱ آنالیز مصرف‌کنندگان انرژی در ایران
۹	۷-۱ آنالیز مصرف‌کنندگان انرژی در صنعت در ایران
۱۰	۸-۱ برنامه‌ریزی برای آینده انرژی
۱۳	۹-۱ واحدها و ابعاد
۱۴	۱-۹-۱ واحدهای اندازه‌گیری و ضرایب تبدیل انرژی
۲۰	منابع
۲۱	فصل دوم: انرژی خورشیدی
۲۱	۱-۲ مقدمه
۲۴	۲-۲ تشعشع حرارتی
۲۶	۳-۲ تشعشع جسم سیاه
۲۹	۴-۲ اثر گلخانه‌ای
۳۰	۵-۲ پدیده‌های انتقال حرارت
۳۰	۱-۵-۲ تشعشع (تابش)
۳۳	۲-۵-۲ جابجایی (همرفت)
۳۵	۳-۵-۲ هدایت (رسانش)
۳۷	۶-۲ کلکتورهای خورشیدی
۴۳	۷-۲ جریان در داخل لوله‌های کلکتور
۴۴	۸-۲ نوع جریان
۴۵	۹-۲ عدد رینولدز در جریان داخل لوله‌های کلکتور
۴۵	۱۰-۲ ناحیه ورودی هیدرولیکی (هیدرودینامیکی)

۴۶	۱۱-۲ ناحیه آرام
۴۷	۱۲-۲ ناحیه متلاطم
۴۸	۱۳-۲ انواع کلکتور خورشیدی
۴۹	۱-۱۳-۲ کلکتور صفحه تخت Flat-plate solar collector
۵۴	۱۴-۲ روش هاتل برای کلکتورهای صفحه تخت
۵۶	۱۵-۲ کلکتورهای سهموی
۵۸	۱۶-۲ کلکتورهای با لوله خلاء
۶۳	۱۷-۲ نیروگاه دریافت کننده مرکزی با استفاده از هیلوستات‌ها
۶۶	۱۸-۲ شکل ترکیبی
۶۷	۱۹-۲ لایه‌های فتوولتائیک
۶۸	۲۰-۲ خلاء
۶۹	مسائل
۶۹	منابع
۷۳	فصل سوم: انرژی هسته‌ای
۷۳	۱-۳ مقدمه
۷۳	۲-۳ اورانیوم
۷۴	۱-۲-۳ معادن اورانیوم
۷۴	۳-۳ آب سنگین
۷۶	۱-۳-۳ کاربردهای آب سنگین
۷۶	۴-۳ غنی‌سازی اورانیوم
۷۶	۱-۴-۳ روش‌های مختلف غنی‌سازی
۷۷	۱-۴-۳-۱ سانتریفیوژ گازی
۷۸	۲-۴-۳-۱ پخش گازی (Gaseous Diffusion)
۷۹	۵-۳ کبک زرد
۷۹	۱-۵-۳ روش تهیه کبک زرد
۸۰	۶-۳ شکافت هسته‌ای
۸۱	۷-۳ راکتور هسته‌ای
۸۲	۱-۷-۳ قسمت‌های مختلف یک راکتور
۸۴	۲-۷-۳ تهیه سوخت بیشتر
۸۴	۳-۷-۳ دلیل استفاده از فلزات مذاب برای سرد کردن راکتورها
۸۵	۴-۷-۳ انواع راکتور هسته‌ای
۸۵	۱-۴-۷-۳ راکتور آب تحت فشار (فشرده)، (PWR)
۸۷	۲-۴-۷-۳ راکتور آب جوشان، BWR
۸۸	۳-۴-۷-۳ راکتور گازی
۸۹	۴-۴-۷-۳ راکتورهای ماگنوکس

۹۱	۸-۳ قدرت نفوذ تابش ها
۹۱	۹-۳ واحد سنجش مواد رادیواکتیو
۹۱	۱۰-۳ دفن زباله های هسته ای
۹۴	۱۱-۳ پلوتونیوم
۹۴	۱۲-۳ سلاح های هسته ای
۹۴	۱۰-۱۲-۳ چگونه انفجار هسته ای آغاز می شود؟
۹۵	مسائل
۹۶	منابع
۹۷	فصل چهارم: انرژی زمین گرمایی
۹۷	۱-۴ مقدمه
۹۸	۲-۴ زمین گرمایی
۹۸	۱-۲-۴ کنترل های زمین سازی
۹۹	۲-۲-۴ منابع انرژی های زمین گرمایی
۱۰۱	۳-۴ سیستم های هیدروترمال
۱۰۱	۱-۳-۴ سیستم هایی که اساس کار آنها بخار آب است
۱۰۱	۲-۳-۴ سیستم هایی که اساس کار آنها اواپراتور است
۱۰۱	۴-۴ انرژی زمین گرمایی دمای پایین
۱۰۲	۵-۴ نیروگاه بخار انفجاری
۱۰۲	۶-۴ نیروگاه بخار خشک
۱۰۲	۷-۴ انواع نیروگاه های زمین گرمایی
۱۰۳	۸-۴ استفاده پمپ های حرارتی و لوله های حرارتی
۱۰۳	۱-۸-۴ پمپ حرارتی (Heat Pump)
۱۰۴	۲-۸-۴ لوله های حرارتی (Heat pipe)
۱۱۱	۹-۴ تاریخچه استفاده از انرژی زمین گرمایی در ایران
۱۱۱	۱۰-۴ پتانسیل های انرژی زمین گرمایی در بخش های ایران
۱۱۲	۱۱-۴ تحلیل سیکل زمین گرمایی مشکین شهر
۱۱۳	۱۲-۴ معادلات جرم و انرژی
۱۱۴	۱۳-۴ اصلاح سیکل رنکین با استفاده از مواد شیمیایی مانند پنتا فلئور پروپان ($R2345fa$)
۱۱۷	۱۴-۴ کاربردهای انرژی زمین گرمایی
۱۱۸	۱۵-۴ خلاصه
۱۱۸	مسائل
۱۲۱	منابع
۱۲۳	فصل پنجم: انرژی باد
۱۲۳	۱-۵ مقدمه

۱۲۳	۲-۵ تاریخچه
۱۲۴	۳-۵ توربین های بادی افقی
۱۲۶	۴-۵ اساس کار توربین ها
۱۲۷	۵-۵ انواع توربین ها
۱۲۷	۱-۵-۵ توربین های بادی کوچک
۱۲۸	۲-۵-۵ توربین های بادی متوسط
۱۲۸	۳-۵-۵ توربین های بادی بزرگ (مزرع بادی)
۱۳۰	۶-۵ روتورهای با محور افقی
۱۳۲	۷-۵ توان پتانسیل توربین
۱۳۲	۸-۵ نیروگاه بادی منجیل
۱۳۳	۹-۵ رانده پره توربین
۱۳۴	۱۰-۵ مراحل طراحی پره های توربین بادی کوچک با ظرفیت ۱ کیلو وات (۱۰۰۰ وات)
۱۳۴	۲-۹-۵ طراحی پره های توربین بادی ۱ کیلو وات
۱۳۴	۳-۹-۵ بررسی نسبت مخروط و چگالی باد منطقه نصب توربین
۱۳۴	۴-۹-۵ محاسبه میزان باد جاری هوا
۱۳۶	۱۰-۵ محاسبه ی ضریب توان نسبت به سرعت نوک
۱۳۸	۱۱-۵ محاسبه ی طول پره
۱۳۹	۱۲-۵ انتخاب نوع ایرفویل
۱۴۱	۱۳-۵ انتخاب کورد هر مقطع
۱۴۵	۱۴-۵ نتیجه گیری
۱۴۶	منابع
۱۴۷	پیوست الف: خواص ترموفیزیکی مواد