

۱۳۷۴۴۷۶

بسم الله الرحمن الرحيم

کاربرد قابلیت ذخیره ساز انرژی

در خشک کن سینی دار

خورشیدی

نویسندگان:

مهندس مجتبی مجرد

مهندس محمد عبدالله پور

مهندس امان اله تک زاده

پاییز ۱۳۹۴

سرشناسه	:	مجرد، مجتبی، ۱۳۶۵ -
عنوان و نام پدیدآور	:	کاربرد قابلیت ذخیره‌ساز انرژی در خشک‌کن سینی‌دار خورشیدی/نویسندگان مجتبی مجرد ، محمد عبدالله‌پور ، امان‌اله تک‌زاده.
مشخصات نشر	:	تهران: مجتبی مجرد، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	:	۱۰۲ ص.
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۰۴-۳۶۶۸-۱ ریال ۹۰۰۰۰
وضعیت فهرست نویسی	:	فیبا
یادداشت	:	کتابنامه: ص. ۸۳
موضوع	:	ذخیره‌سازی گرما
موضوع	:	خشک‌کن‌های خورشیدی
موضوع	:	گرمایش خورشیدی
شناسه افزوده	:	عبدالله‌پور، محمد، ۱۳۶۷ -
شناسه افزوده	:	تک‌زاده، امان‌اله، ۱۳۶۷ -
رده بندی کنگره	:	TJ ۱۳۹۴۲۶.۰۳ م/
رده بندی دیویی	:	۹/۶۹۷
شماره کتابشناسی ملی	:	۴۰۱۰۶۳۳

عنوان کتاب: کاربرد قابلیت ذخیره‌ساز انرژی در خشک‌کن سینی‌دار خورشیدی

نویسندگان: مجتبی مجرد ، محمد عبدالله‌پور ، امان‌اله تک‌زاده

حروفچینی ، لیتوگرافی و صحافی: پردیس نبشته پارس

ناظر فنی ، چاپ و طراحی جلد: پردیس نبشته پارس

ناشر: مولف

قطع: وزیری

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۹۰۰۰۰ ریال

نوبت چاپ اول: پاییز ۱۳۹۴

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۰۴-۳۶۶۸-۱

پیشگفتار

بحران انرژی از مسائل مهم برامع بشری است و یافتن راهی برای تهیه انرژی آسان، پاک، ایمن، پایا و همیشگی یکی از اهداف اساسی محققان بوده است. با توجه به اینکه سوخت های فسیلی و هسته ای منجر به ایجاد آلودگی های زیست محیطی می شوند و استفاده دائمی از آنها مقدور نیست، استفاده از منابع انرژی تجدید پذیر از جمله خورشید، آب و باد افزایش یافته است. در این میان استفاده از انرژی خورشیدی بیشترین توجه را به خود جلب کرده است.

بر اساس مطالعات انجام شده مصرف انرژی در جهان در سال ۲۰۰۰ دو برابر می شود. این مسئله اهمیت استفاده از منابع تجدیدپذیر و سازگار با محیط زیست را بیش از پیش روشن می کند. در ایران به دلیل زیاد بودن روزهای آفتابی، رطوبت کم و پائین بودن ارتعاش پذیری از مناطق، انرژی خورشیدی میتواند جایگزین مناسبی برای سوخت های فسیلی و هسته ای باشد.

از سویی ذخیره سازی انرژی گرمایی خورشید نه تنها نقش مهمی در حفظ انرژی و توزیع مناسب زمان بهره برداری دارد بلکه کارایی و قابلیت اطمینان گستره وسیعی از سامانه های انرژی را بهبود می بخشد. این مسئله در مواردی مانند خورشید که منبع انرژی منبع با دسترسی متناوب باشد، اهمیت بیشتری می یابد.

ذخیره انرژی حرارتی در مکان‌هایی که میزان انرژی خورشیدی در آن‌ها دارای نوسان است و یا در مناطقی که اختلاف دمای زیادی بین روز و شب وجود دارد، بسیار مفید است. این کتاب به دلیل نبود منابع فارسی در این زمینه و با استفاده از جدیدترین منابع داخلی و خارجی نوشته شده است و حاصل یک کار پژوهشی است که بصورت کتاب منتشر شده است.

جمعی از مهندسين فاز ۱۵ و ۱۶ پالایشگاه گازی و پتروشیمی عسلویه

www.ketab.ir

مقدمه

امروزه صنایع غذایی به عنوان یکی از صنایع مهم، بسیاری از نیازهای زندگی جوامع بشری را تحت تاثیر قرار داده است. مسئله ی نگهداری، فرآوری صحیح، سلامت محصولات و ذخیره ی محصولات غذایی از قبیل: حبوبات، حبوبات، غلات و انواع گوشت ها از اهداف مهم و ضروری است که همواره مورد توجه محافل علمی، اقتصادی و حتی سیاسی بوده است. در میان روش های مختلفی که جهت نیل به این هدف اساسی، توسعه یافته اند، خشک کردن به عنوان یک روش کارآمد و مناسب از جایگاه ویژه ای برخوردار است. یکی از روش های ارزان و اقتصادی، خشک کردن با استفاده از انرژی خورشید می باشد. دستگاه خشک کن خورشیدی را به طور موثر در کشور های با آب و هوای گرمسیری و نیمه گرمسیری که انرژی خورشیدی در این کشور ها به وفور وجود دارد، استفاده کرد. خشک کردن محصول در زیر تابش نور خورشید، از ارزش خاصی برخوردار است. یکی از اجزای اصلی خشک کن خورشیدی، جذب کننده می باشد که آن می باشد که طیف اشعه ی خورشیدی را دریافت و جذب می نماید. این جذب کننده، انرژی خورشیدی را به انرژی حرارتی تبدیل می کند. انرژی حرارتی جذب شده توسط جذب کننده باعث افزایش دمای هوایی که روی آن جریان دارد می شود و این وسیله به عنوان یک واسطه حرارتی عمل می کند. خشک کن های خورشیدی که در آنها گرم کن هوا به کار می روند، به دو دسته ی خشک کن های جریان همرفت طبیعی و جریان همرفت اجباری تقسیم می شوند. این دستگاه ها، به طور مستقیم یا غیر مستقیم می توانند مورد استفاده قرار گیرند.

با توجه به عدم دسترسی دائم به انرژی خورشید در یک دوره ۲۴ ساعته و اهمیت کاهش زمان و هزینه‌های یک خشک‌کن به نظر می‌رسد استفاده از روش ذخیره سازی انرژی مازاد روزانه و بهره‌گیری از آن در ساعات شب می‌تواند ضمن کاهش زمان خشک شدن و در نتیجه افزایش ظرفیت سالیانه خشک‌کن، هزینه‌های عملیاتی را بشدت کاهش دهد.

در فصل اول به منظور آشنایی با این خشک‌کن ها، انواع خشک‌کن ها، دسته بندی و کاربرد این سیستم ها معرفی می‌گردد. در فصل دوم به کاربرد و مواد مختلفی که جهت ذخیره ساز انرژی به کار می‌رود پرداخته می‌شود. در فصل سوم مدل سازی کامل و جامع خشک‌کن های خورشیدی، در حالت های مستقیم و غیر مستقیم ارائه می‌گردد.

www.ketab.ir

فهرست مطالب

فصل اول: خشک کن های خورشیدی

- ۱-۱- مقدمه ۱
- ۲-۱- خشک کن خورشیدی ۴
 - ۱-۲-۱- قسمت های اصلی خشک کن های خورشیدی ۵
 - ۲-۲-۱- دسته بندی خشک کن های خورشیدی ۶
 - ۳-۱- مبانی تابش خورشیدی ۱۳
 - ۴-۱- ارزیابی عملکرد ۱۴
 - ۱-۴-۱- خصوصیات فیزیکی خشک کن ۱۴
 - ۲-۴-۱- عملکرد دمایی ۱۴
 - ۳-۴-۱- هزینه ی خشک کن و دوره ی بازگشت سرمایه ۱۵
 - ۵-۱- تعاریف اساسی ۱۸
 - ۱-۵-۱- مقدار رطوبت ۱۸
 - ۲-۵-۱- مقدار رطوبت تعادلی ۲۰
 - ۳-۵-۱- گرمای نهان تبخیر ۲۰
 - ۴-۵-۱- زمان ذخیره سازی مطمئن ۲۱
 - ۵-۵-۱- سرعت خشک شدن ۲۲
 - ۶-۵-۱- تحلیل خشک شدن لایه ی نازک ۲۴
 - ۷-۵-۱- تحلیل خشک شدن بستر عمیق ۲۶

۸-۵-۱- تحلیل سایکرومتریک خشک شدن محصولات ۲۷

فصل دوم: ذخیره سازی گرمایی

- ۱-۲- مقدمه ۲۹
- ۲-۲- روشهای ذخیره انرژی گرمایی ۲۹
- ۱-۲-۲- ذخیره سازی انرژی در مایع ها ۳۰
- ۲-۲-۱- ذخیره سازی انرژی در مواد جامد ۳۱
- ۲-۲-۳- اجزای یک سازه ذخیره سازی گرمای نهان ۳۳
- ۲-۲-۴- کاربردهای ذخیره گرمای نهان با تغییر فاز جامد-مایع ۴۰
- ۲-۲-۵- مواد تغییر فاز ده آلی ۴۴
- ۲-۲-۶- مواد تغییر فاز دمه غیر آلی ۵۱

فصل سوم: مدل سازی ریاضی خشک کن های خورشیدی

- ۱-۳- مقدمه ۵۵
- ۲-۳- مطالعات انجام شده در زمینه ی مدل سازی ۵۶
- ۱-۲-۳- معرفی مکانیسم های انتقال حرارت و انتقال جرم درون حفره ۵۷
- ۲-۲-۳- معرفی مکانیسم های انتقال حرارت در قسمت های مختلف گردآورنده ۵۸
- ۳-۲-۳- شبیه سازی یک خشک کن خورشیدی جابجایی طبیعی اختلاطی ۵۸
- ۴-۲-۳- طراحی و شبیه سازی یک خشک کن خورشیدی جابجایی اجباری ۶۰
- ۵-۲-۳- مدلسازی ریاضی فرایند خشک شدن در یک خشک کن ۶۱

- ۶۲-۲-۳- مدل سازی ریاضی و بهینه سازی یک خشک کن خورشیدی تونلی ۶۲
- ۶۴-۲-۳- شبیه سازی عددی فرایند خشک شدن در یک خشک کن ۶۴
- ۶۶-۲-۳- مدل سازی ریاضی یک خشک کن خورشیدی جابجایی طبیعی ۶۶
- ۶۶-۲-۳- مدل سازی ریاضی یک خشک کن خورشیدی با جمع کننده ی سقفی ۶۶
- ۶۹-۲-۳- مدل سازی ریاضی یک خشک کن خورشیدی دو مرحله ای غیر مستقیم ۶۹
- ۷۰-۲-۳- مدل سازی دینامیکی یک خشک کن خورشیدی غیر مستقیم ۷۰
- ۷۱-۳- مطالعات آزمایشگاهی انجام شده ۷۱

۸۳- فهرست مراجع ۸۳