

سرشناسه
 عنوان و نام پدیدآور
 مشخصات نشر
 مشخصات ظاهری
 شابک
 وضعیت فهرست نویسی

: مجدف، حسین، ۱۳۵۵
 : نیروگاه مقیاس کوچک / گردآوری: حسین مجدف.
 : تهران: حسین مجدف، ۱۳۹۵.
 : ۹۰ ص.: جدول، نمودار.
 : ISBN: 978-600-04-6430-1 ریال ۷۵۰۰۰
 : فیبا

یادداشت
 موضوع
 موضوع
 موضوع
 موضوع
 موضوع
 موضوع
 رده بندی کنگره
 رده بندی دیویی
 شماره کتابشناسی ملی

: کتاب حاضر با حمایت مالی شرکت فناوران بهبود انرژی
 البرز (فابا انرژی) چاپ شده است.
 : سیستم‌های ترکیبی گرما و برق نیرو
 Cogeneration of electric power and heat :
 : انرژی -- مصرف
 Energy consumption :
 : نیروگاه‌ها -- وسایل و تجهیزات
 Power plants -- Equipment and supplies
 : TK ۱۰۲۱ / م۳ن۵۰ / ۱۳۵۵
 : ۶۱۳ / ۶۱۳
 : ۳۵۲ ۷۱۰

نیروگاه مقیاس کوچک

ناشر: مؤلف

چاپ: یگانه

نوبت چاپ: نخست - ۱۳۹۵

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۷۵۰۰۰ ریال

این کتاب به یاری یزدان و با حمایت مالی شرکت فناوران بهبود
 انرژی البرز (فابا انرژی) در زمستان ۱۳۹۵ به چاپ رسیده است.

فهرست مطالب

۷	پیشگفتار
۹	* بخش ۱: پیش درآمد
۱۲	چرا CHP
۱۳	تاریخچه CHP
۱۸	مبانی CHP
	نوع موتورها
۲۲	• موتورهای احتراق داخلی
۲۲	• توربو ژنراتورهای احتراقی
۲۳	• میکرو توربین ها
۲۳	• پیل های سوختی
۲۴	نرخ گرما
۲۵	ژنراتورها و سامانه های توزیع برق
۲۵	دیگهای باز یافت حرارت
۲۶	استفاده جایگزین از سیالات انتقال حرارت
۲۷	انواع فناوری های فعال شونده با حرارت
۲۸	درک و انطباق مصارف و بارها
۲۹	کیفیت حرارت
۲۹	اندازه گذاری کلی سامانه
۳۱	اثرات و کنترل های زیست محیطی
۳۴	مباحث کلیدی روز در صنعت

* بخش ۲: تجهیزات و سامانه‌های نیرو ۳۷

تجهیزات تبدیل سوخت به توان ۴۴

۱- موتورهای احتراق داخلی رفت و برگشتی ۴۵

• تقویت کننده‌های توربو یا سوپر شارژر ۴۷

• مقایسه موتورهای احتراق غنی در مقابل احتراق فقیر ۴۸

• محدوده ظرفیت‌ها ۵۱

• درجه حرارت و حرارت قابل استفاده آگزوز ۵۲

• نرخ حرارت و بازده الکتریکی ۵۴

• آب خنک‌کن ورودی ۵۶

• آلاینده‌ها ۵۷

• صدا و ارتعاش ۵۷

• کنترل‌ها ۵۸

• عمر تجهیزات، بهره‌برداری و نگهداری ۵۹

۲- توربین‌های احتراقی ۶۰

• انواع و اندازه‌ها ۶۱

• نرخ حرارتی و بازده الکتریکی ۶۳

• درجه حرارت مفید آگزوز ۶۳

• نیازهای آب خنک‌کننده ۶۴

• انواع کنترل آلاینده‌ها ۶۴

• صدا و ارتعاش ۶۵

• کنترل‌ها ۶۶

• عمر تجهیزات، بهره‌برداری و نگهداری ۶۶

۳- میکروتوربین‌ها ۶۷

• اندازه‌ها ۶۸

• بازده‌ها و نرخ حرارتی ۶۸

• آلاینده‌ها ۶۹

• عمر تجهیزات، بهره‌برداری و نگهداری ۶۹

۶۹ ۴- پیل‌های سوختی

۷۰ • انواع

۷۱ • اندازه‌ها و قابلیت دسترسی

۷۳ • بازده‌ها و نرخ حرارتی

۷۳ • عمر تجهیزات، بهره‌برداری و نگهداری

۷۳ • تجهیزات حرارت به نیرو

۷۴ ۱- توربین‌های بخار

۷۴ • انواع

۷۷ • محدوده اندازه

۷۷ • محدوده بارده برقی

۷۸ • صدا و آلودگی

۷۸ • کنترل دما

۷۹ • عمر تجهیزات بهره‌برداری و نگهداری

۷۹ مقایسه حرکت‌دهنده‌های اولیه CH_۲

۷۹ • توان برق خروجی و بازده رفی

۸۰ • توانایی بازیابی حرارت

۸۱ • سوخت‌ها و فشارهای سوخت

۸۲ • آلاینده‌های اکسیدهای ازت

۸۲ • نیاز مکانی

۸۳ • قابلیت دسترسی در شبکه و زمان میان تعمیرات

۸۴ • زمان شروع به کار

۸۵ • صدا

۸۵ الزامات طرح‌های دارای سامانه CHP

۸۸ صرفه‌جویی انرژی

۸۹ • تجمیع سامانه توان عملیات اضطراری با حرارت ناحیه‌ای

پیشگفتار

ما در موقعیت خرابی شگفت‌انگیزی از تاریخ توان و انرژی قرار داریم. نه تنها می‌باید وابستگی خود را به منابع خارجی سوخت و انرژی کاهش دهیم، بلکه همچنین باید به دنبال توسعه منابع انرژی و توان خودی که مطمئن، قابل اتکا و از نظر محیط زیست، بی‌خطر باشند نیز باشیم. یکی از روش‌های قابل اتکا برای «کش دادن» مصرف سوخت، در یک منبع تولید توان یا انرژی، عبارت است از استفاده از یک راجع هر واحد مفید توان و انرژی حرارتی که می‌تواند از یک منبع سوخت واحد، اخذ کرده و صرفاً به عنوان هر «انرژی هدر رونده‌ای» تا رساندن آن به درجه حرارت محیط، در حد امکان. این نه تنها موجب افزایش بازده (از نظر قانون نخست ترمودینامیک) می‌گردد، بلکه مؤثر بودن آن نیز از نظر قانون دوم ترمودینامیک) تا جایی که عملاً منطقی باشد، افزایش خواهد داد. این، جایی است که یک سامانه تولید ترکیبی حرارت و توان (CHP) یا یک سامانه تولید همزمان (Cogeneration) به وادی توان و انرژی وارد می‌گردد.

سامانه‌های CHP نه تنها دارای بهره‌وری بیشتر انرژی هستند، بلکه توان اضطراری پشتیبان برای شبکه برق و همین‌طور «شبکه حرارتی» در یک واحد صنعتی یا مرکز انرژی، یک ساختمان یا یک مجتمع ساختمانی را فراهم می‌نمایند. بازده ترمودینامیکی سامانه‌های CHP بر حسب نوع موتور محرک اولیه (موتور یا توربین)، کیفیت جریان اگزوز (درجه حرارت و فشار و بنابراین انتالپی) و همین‌طور مؤثر بودن مولد بخار بازیابی حرارت (HRSG) که جریان حرارتی مفید را برای شبکه حرارتی ساختمان، تولید می‌کند از ۶۵ تا ۸۰ درصد اندازه‌گیری شده است. این بدان معناست که یک سامانه معمول CHP از منظر بهره‌برداری و نگهداری آن، یک سامانه تقریباً پیچیده است. این باعث می‌شود که آموزش تخصصی بهره‌برداران، نه

تنها برای عملیاتی نمودن منظم سامانه، در زمانهای منظم، بلکه همچنین برای رفع مشکلات سامانه، پیش از وقوع آنها، ضرورت داشته باشد.

این کتاب بخش‌هایی را که گمان می‌رود به مهندسان مکانیک و برق، مالکان ساختمانها، مسئولان توسعه، بهره‌برداران ساختمانها و واحدها، معماران و پیمانکارانی که با مقولات طراحی و مدیریت ساختمانها و گرمایش صنعتی، سرمایش و نیازهای انرژی، در قرن بیست و یکم مربوط می‌شوند نیز شامل می‌گردد.

همچنانکه معروف و هزینه انرژی به افزایش ادامه می‌دهد، هر کس می‌باید به فرصت‌های CHP برای افزایش بازده مصرف انرژی ساختمانها، صنایع و تولید و در جهت کمینه کردن انرژی اولیه خریداری شده و بایگزین کردن آنها، با انرژی مفید (یا توان)، حاصل از بازیافت حرارت هدر روند، به طریقه مؤثرتری فکر کند.

سامانه‌های CHP همچنین، اغلب ی‌ر ساخت منابع انرژی توزیع شده (DE) را شکل می‌دهند که می‌تواند به شبکه‌های محلی برق، هم از انفرادی تا تجمعی، به شکل بلوک‌های چند کیلوواتی متصل گردد. منابع انرژی توزیع شده (DE)، می‌توانند نقش وسیعی در سناریوهای آینده یک شبکه کاملاً باز سازی شده ایفا کنند که اغلب با عنوان «شبکه‌های هوشمند» از آنها نام برده می‌شود، به‌ویژه برای ژنراتورهای پخش شده، از جمله شامل سامانه‌های رزرو تولید برق اضطراری؛ بنابراین با نگاه به آینده، سامانه‌های CHP می‌توان ارائه پیشنهادهایی برای مجموعه گسترده‌تری از کاربردهای مؤثر انرژی را در صورت پیش‌رو خواهند داشت.