

طراحی کلی نیروگاههای بخار

(تعیین اطلاعات مهم طراحی سیکل نیروگاههای بخار)

دکتر محمد علی نوری

دانشیار دانشکده مهندسی مکانیک و انرژی

دانشگاه شهید بهشتی



انتشارات آذریون

پیشگفتار

موتور بخار توسط جیمز وات در قرن ۱۸ اختراع شد و اولین نیروگاه های بخار بجای در سال ۱۸۸۲ میلادی در لندن و نیویورک شروع بکار نمودند. البته دو سال بعد توربینهای بخار بعنوان مولدهای با توان و رانندگی بالا، برای تولید در نیروگاههای بخار معرفی شدند. در سال ۱۹۰۵ میلادی توربینهای بخار جای موتورهای بخار را در نیروگاههای بخار به دلیل مزایای متعدد گرفتند.

علیرغم گذشت بیش از ۱۲۰ سال از استفاده این نوع نیروگاههای بخار، متأسفانه هیچگونه اطلاعات مفیدی برای طراحی دایره‌ها و اجزای آن در دسترس نمی باشد. هرچند که در منابع ترمودینامیک، اطلاعاتی راجع به ترمودینامیک نیروگاه آرایه شده است، ولی به دلیل عدم شناخت کافی مولفین کتابهای مذکور، اطلاعات آرایه شده حتی برای شناخت اولیه نیروگاههای بخار مفید نبوده است.

اینجانب در مدت بیش از ۳۰ سال تدریس دوره های تخصصی در نیروگاههای بخار ایران نظیر بندرعباس، بیستون، نکاء، منتظر قائم و... به این جمع بندی رسیدم که شناخت کافی راجع به ترمودینامیک کاربردی و طراحی نیروگاههای بخار توسط جامعه مهندسين وجود ندارد. همين موضوع در آرايه دروس نیروگاههای بخار در مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری به چشم می خورد. کتاب طراحی کلی نیروگاههای بخار در واقع پس از سالها تدریس دروس ترمودینامیک نیروگاه و طراحی کلی نیروگاهها، در نیروگاههای کشور، دانشگاه صنعت آب و برق و سپس در دانشگاه شهید بهشتی، درخواست و تشویق مهندسين نیروگاهها و دانشجویان مقاطع تحصیلات تکمیلی تهیه شده است. هرچند کتاب تهیه شده بسیار قاطع است، ولی اطلاعات آرایه شده کاربردی بوده و انشاءالله مورد استفاده قرار بگیرد.

امیدوارم خوانندگان محترم بنده را از نظرات اصلاحی بهره مند نمایند تا در ویرایشهای بعدی، کتاب کامل تر گردد. در پایان لازم می دانم از دانشجویان عزیزم که مرا در نوشتن این کتاب یاری نموده و همواره مشوق من بوده اند و همچنین همذران سخت کوش بنده در نیروگاههای کشور صمیمانه تشکر نمایم.

محمد عامری

دانشکده مهندسی مکانیک و انرژی

دانشگاه شهید بهشتی - پاییز ۱۳۹۵

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۷	پیشگفتار.....
۱۳	فصل اول: مقدمه.....
۱۵	مقدمه.....
۱۷	فصل دوم: سیکل نیروگاه بخار و اثر پارامترهای مهم بر عملکرد آن.....
۱۹	۱-۲ سیکل نیروگاه بخار.....
۲۰	۲-۲ معرفی سیکل ایده آل نیروگاه بخار یا سیکل رانکین.....
۲۲	۳-۲ راندمان سیکل نیروگاه بخار.....
۲۳	۴-۲ اثر افزایش دمای بخار خروجی از بویلر بر عملکرد نیروگاه بخار.....
۲۴	۵-۲ اثر کاهش فشار محالی (افزایش خلا) کندانسور بر عملکرد نیروگاه بخار.....
۲۵	۶-۲ اثر کاربرد سیستم گرمایش مجدد.....
۲۷	۷-۲ اثر کاربرد گرمکنها (هیترهای آب تغذیه) بر عملکرد نیروگاه بخار.....
۳۳	فصل سوم: تعیین خواص بخار زنده و آرایش سیکل نیروگاه بخار.....
۳۵	۱-۳ تعیین خواص بخار زنده ورودی به توربین بخار.....
۳۶	۲-۳ تعیین آرایش هیترهای سیکل آب تغذیه.....
۵۱	۴-۳ انتخاب محرک پمپ آب تغذیه.....
۵۲	۵-۳ انواع بویلرها.....
۵۳	۱-۵-۳ بویلر با سیرکولاسیون طبیعی (درام دار).....
۵۴	۲-۵-۳ بویلر با سیرکولاسیون اجباری (درام دار).....
۵۴	۳-۵-۳ بویلر با جریان اجباری همراه با جداکننده آب (نوع سلولزر).....
۵۴	۴-۵-۳ بویلر با جریان اجباری (نوع بنسون یا نوع بویلر یکطرفه).....
۵۵	۵-۵-۳ بویلر با جریان اجباری همراه با سیرکولاسیون اجباری.....
۵۵	۶-۳ تعیین فشار کندانسور.....
۵۹	فصل چهارم: تعیین نرخ حرارتی نیروگاه بخار.....
۶۱	۱-۴ تعیین نرخ حرارتی کلی نیروگاه بخار.....

۶۸.....	۲-۴- نرخ حرارتی خالص
۶۸.....	۱-۲-۴- تعیین راندمان بویلر و مصارف کمکی بویلر
۷۲.....	۲-۲-۴- میزان مصرف مخصوص قدرت پمپ آب تغذیه
۷۴.....	۳-۲-۴- میزان مصرف مخصوص پمپهای آب گردشی و سایر مصارف کمکی
۷۶.....	۴-۲-۴- قدرت خالص خروجی و نرخ حرارتی خالص
۸۱.....	فصل پنجم: مسئله نمونه جهت طراحی اولیه یک نیروگاه بخار
۹۱.....	فصل ششم: نمونه های سیکل های بهینه نیروگاه های بخار
۱۲۱.....	منابع