ICHMT۲۰۱٤- HN۱۰۱۰۱٤٥۰۱۱۸

تحلیل انرژی و اگزرژی نیروگاه بخار پتروشیمی خراسان

عادل فروغ زاده[۱]، ایمان زحمتکش[۲]

[۱]دانشجوی کارشناسی ارشد سیستم های انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی،واحد مشهد،گروه مکانیک، مشهد،ایران

aforoughzadeh@yahoo.com

[۲]استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی ،واحد مشهد،گروه مکانیک ،مشهد،ایران

zahmatkesh ۵۳۱۰@mshdiau.ac.ir

چکیده

این مقاله به تحلیل انرژی و اگزرژی در سیکل نیروگاه بخار پتروشیمی خراسان می پردازد. ابتدا محاسبات انرژی سیکل به روش تحلیلی انجام شده و نتایج بدست آمده با نتایج نرم افزار شبیه ساز ترموفلو مقایسه می شود. سپس تحلیل اگزرژی برای تک تک اجزای سیکل صورت گرفته و نقاطی با بیشترین اتلافات اگزرژی شناسایی می شوند، نتایج بدست آمده نشان می دهدکه بیشترین اتلافات اگزرژی در بویلر رخ داده که حدود ٪۸۳ از کل اتلاف اگزرژی سیکل را در برمی گیرد.در پایان اثر دمای محیط مرجع برمیزان بازگشت ناپذیری در تک تک اجزای سیکل مورد بررسی قرار می گیرد و مشخص می شود که با وجودی که افزایش دما بازگشت پذیری در کندانسوررا کاهش می دهد، بازگشت ناپذیری در بویلر وکل سیکل را بتدریج بیشتر می کند.

واژه های کلیدی

کلمات کلیدی: نیروگاه بخار - انرژی - اتلافات اگزرژی - ترموفلو

مقدمه

امروزه استفاده موثر از انرژی یکی از عوامل بسیار مهم در رشد توسعه اقتصادی کشورها به ویژه کشورهای صنعتی به شمار می رود. محدود بودن منابع سهل الوصول انرژی مانند سوخت های فسیلی متخصصین را بر آن داشته تا در بهینه ساختن فرایندهای انرژی بر تلاش نموده و مصرف انرژی را در آنها به حداقل ممکن برسانند[۱].

روش متداول برای ارزیابی یک فرایند فیزیکی یا شیمیایی از لحاظ انرژی، نوشتن معادله بقای انرژی بر اساس قانون اول ترمودینامیک می باشد که از آن برای کاهش اتلاف حرارت و یا افزایش بازیابی حرارتی می توان استفاده کرد، این روش افت کیفیت انرژی موجود در فرایند را در نظر نمی گیرد. روش تحلیل اگزرژی بر این محدودیت قانون اول ترمودینامیک غلبه می کند. روش آنالیز اگزرژی یک روش آنالیز ترمودینامیکی است که اتلاف ترمودینامیکی را بر اساس هر دو قانون اول و دوم ترمودینامیک برآورد می کند.

نیروگاه ها معمولا با آنالیز انرژی مورد آزمایش قرار می گیرنداما همانطور که گفته شد بایک بررسی کامل ترمودینامیکی کامل، یعنی استفاده از قانون دوم ترمودینامیک در کنار آنالیز انرژی، فهم بهتری حاصل خواهد شد. واضح است که آنالیز اگزرژی نیروگاه ابزار قدرتمندتری نسبت به آنالیز انرژی می باشد.

طبق محاسبات انجام شده، در نیروگاه الحسین اردن دیگ بخار منبع عمده بازگشت ناپذیری بوده است. اگزرژی تلف شده در محفظه احتراق متاثر از مقدار بیش از حد هوا ودرجه حرارت هوای ورودی است که می توان توسط پیش گرمایش هوای احتراق وکاهش نسبت هوا به سوخت اتلافات را کاهش داد. دمای محیط مرجع بر میزان اتلافات اگزرژی در تک تک تجهیزات سیکل بررسی شده که این دما باعث کاهش نرخ بازگشت ناپذیری در کندانسور و افزایش نرخ بازگشت ناپذیری در توربین و بویلرگردیده است[۲].

در تحلیل اگزرژی نیروگاه شهید رجایی که انجام گرفته است به ازای تغییرات دما و فشار در خروجی بویلر این نیروگاه، بازگشت ناپذیری در بویلر و بازده اگزرژی در هر مرحله محاسبه شده و معلوم شده که بیشترین اتلافات اگزرژی در نیروگاه مربوط به بویلراست که درحدود ٪ ۷۵ نرخ بازگشت ناپذیری کل نیروگاه و سپس کندانسور و بعد توربین‌ها و گرمکن‌های فشار قوی و ضعیف می‌باشد. و با افزایش دما وفشار خروجی بویلر میزان بازده اگزرژی بویلر و بازده اگزرژی سیکل افزایش پیدا می کند[۳].

در این مقاله حجم کنترل نیروگاه را به عنوان یک حجم کنترل کلی در نظر می گیریم و سپس برای تک تک تجهیزات بصورت جداگانه معادلات قانون اول ودوم ترمودینامیک نوشته می شود و محاسبات آنها انجام می گیرد.

هدف از این مقاله تحلیل انرژی و اگزرژی نیروگاه بخار پتروشیمی خراسان می باشد.

مشخصات نیروگاه

نیروگاه مجتمع پتروشیمی خراسان تامین کننده اصلی برق مجتمع و بخار مصرفی واحدهای تولیدی می باشد و دارای چهار بویلر ۷۰ تنی ساخت مکی ایتالیا و سه توربین ژنراتور ۸ مگاواتی ساخت شرکت زیمنس است.میانگین تولیدی بخار توسط بویلر ها در حالت نرمال حدود۱۹۰ تن در ساعت می باشد که ۱۱۵ تن بر ساعت آن به واحدهای تولیدی ارسال می شود و مابقی آن در نیروگاه صرف تولید برق می شود. برق تولیدی ژنراتورها با ولتاژKW ۶ و فرکانس ۵۰ هرتز بوده و بطور میانگین حدودMW ۱۱برق در مجتمع مصرف می شود.این نیروگاه بخار بر اساس چرخه رانکین طراحی شده است که بطور خلاصه سیکل آن توضیح داده می شود:

آب تصفیه شده از واحد آب به نیروگاه ابتدا وارد مبدل شده و با آب کندانس برگشتی از واحد نیروگاه تبادل دما می کند. در دی اریتور