

اولین همایش ملی مدیریت انرژی ها و پاک

۱۳ شهریور ۱۳۹۳

همدان دانشکده شهید مفتاح



تحلیل انرژی و انرژی سیستم تولید همزمان نیروگاه گازی همراه با تزریق بخار قبل از محفظه احتراق با آب شیرین کن تبخیر چند مرحله ای تراکم بخار حرارتی

فاطمه نوری گوشکی^۱، سید محمود ابوالحسن علوی^۲، سید احسان شکیب^۳، صادق نوری گوشکی^۴

noonifatemeh91@yahoo.com

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد مشهد .

m_a_alavi2002@yahoo.com

^۲ استادیار، دانشگاه آزاد مشهد.

ehshakib@gmail.com

^۳ استادیار، دانشکده فنی مهندسی قائن.

Kbot3120@gmail.com

^۴ کارشناس مکانیک ، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی.

۰۹۳۷۰۱۰۶۰۹۳

چکیده

با افزایش روزافزون سهم نیروگاه های گازی در تولید و تامین برق مورد نیاز شبکه سراسری، همچنین به منظور مقابله با بحران انرژی و استفاده مطلوب از منابع انرژی موجود، روشهای مختلفی برای بهبود عملکرد این نوع نیروگاه ها پیشنهاد شده است. در این میان، استفاده از روش تزریق بخار به سیکل توربین گاز ساده بسیار مفید و کارآمد می باشد. یکی از راه های تامین آب شیرین و افزایش بهره وری نیروگاه های گازی، بهبود راندمان ترکیبی در آنها از طریق بازیابی انرژی مازاد حرارتی دفع شده از توربین گازی به محیط از طریق کوپلینگ با آب شیرین کن حرارتی می باشد. در این پژوهش دو نوع سیستم تولید همزمان سیکل توربین گازی (یکی همراه با تزریق بخار قبل از محفظه احتراق و دیگری بدون تزریق بخار) و آب شیرین کن تبخیر چند مرحله ای تراکم بخار حرارتی با استفاده از کد محاسباتی متلب مورد تحلیل ترمودینامیکی و انرژیاتی قرار گرفته است. در ابتدا با ثابت نگه داشتن پارامترهای طراحی عملکرد این دو مدل بررسی شده است. سپس هر یک از پارامترهای طراحی مستقلاً تغییر داده شده و پارامترهای وابسته محاسبه گردیده است و سپس نمودارهایی جهت بررسی عوامل موثر بر تولید توان و آب شیرین ارائه شده است. نتایج نشان می دهند که در مدلی که تزریق بخار قبل از محفظه احتراق انجام شده است نسبت به مدل بدون تزریق بخار راندمان انرژی، توان خالص خروجی نیروگاه افزایش پیدا کرده است. نتایج همچنین نشان می دهند که در حالتی که تزریق بخار صورت گرفته است تخریب انرژی کل سیستم تولید همزمان کاهش پیدا کرده است.

اولین همایش ملی مدیریت انرژی ها و پاك

۱۳ شهریور ۱۳۹۳

همدان دانشکده شهید مفتاح



کلید واژه ها: نیروگاه گازی، انرژی و انرژی، تزریق بخار، تخریب انرژی، تولید همزمان، آب شیرین کن.

۱-مقدمه

با توجه به رو به زوال بودن منابع انرژی فسیلی، مسائل مربوط به بازیافت انرژی در واحدهای صنعتی و فرایندی در سال های اخیر محققین بیشماری را متوجه خود کرده است. از آنجا که تولید آب شیرین همزمان با افزایش جمعیت مناطق مختلف، همواره یکی از مسائل مهم صنعتی بوده، استفاده از تکنولوژی شیرین سازی آب می تواند یکی از موثرترین و مفیدترین روش های استفاده از حرارت بازیافتی واحدهای نیروگاهی باشد. سیستم های اولیه شیرین سازی آب شور و آب دریا انرژی مورد نیاز خود را از مولد بخار یا نیروگاههای حرارتی بصورت تک منظوره دریافت می کردند. اما با توجه به پژوهش های مختلف و تحلیل اقتصادی اینگونه سیستم ها، امروزه استفاده از سیستم های تک منظوره منسوخ شده و از سیستم های دو منظوره استفاده می شود [۸] [۱۷] [۱۹] [۷]. سیستم های دو منظوره تولید همزمان آب شیرین و توان شامل دو بخش مهم هستند: نیروگاههای حرارتی و واحدهای شیرین سازی آب [۳]. آب شیرین کن های حرارتی تبخیر چند مرحله ای^۱ و تراکم بخار حرارتی تبخیر چند مرحله ای^۲ با TBT^۳ کمتر از ۷۰ درجه سانتیگراد در سال های اخیر توجه زیادی را به خود جلب کرده اند. اساس کار توربین های گاز مرطوب، اضافه کردن بخار آب (آب) به هوای فشرده می باشد [۹]. در مرجع [۱۲] دو نوع سیکل تزریق بخار و تزریق آب مقایسه گردیده است. نتایج حاکی از بالاتر بودن راندمان سیکل تزریق بخار نسبت به سیکل تزریق آب است. مصرف بالای آب یک عیب برای توربین های گاز مرطوب (HGT) محسوب می شود. برای حل این مشکل دو راه حل ارائه شده است: یکی بازیافت آب خروجی از توربین گاز و استفاده مجدد از آن و دیگری اینکه آب مفید به وسیله ی یک آب شیرین کن تولید شود [۱۸]. در این پژوهش سیکل توربین گازی ساده (بدون تزریق بخار)، سیکل توربین گازی همراه با تزریق بخار قبل از محفظه احتراق و ترکیب هر یک از آنها با آب شیرین کن تراکم بخار حرارتی تبخیر چند مرحله ای بررسی شده است. پس از انجام مدلسازی به تحلیل انرژی و انرژی و انرژی و انرژی قرار دادند. در سال ۱۹۹۵، در تحقیقاتی که توسط توربین گاز با تزریق بخار و اتصال آن را با آب شیرین کن های حرارتی مورد بررسی قرار دادند. در سال ۱۹۹۵، در تحقیقاتی که توسط بلند [۶] انجام شد، نتایج مفیدی در مورد استفاده از سیکل های مختلف توربین گازی از جمله سیکل ساده، سیکل تزریق بخار و سیکل ترکیبی بدست آمد. کوپک [۱۱] تحقیقی بر روی تاثیر تزریق بخار در اتاق احتراق روی بازده قانون دوم در سال ۲۰۰۴ انجام داده است. بهبهانی نیا و همکاران [۲] در تحقیقی به بررسی تحلیل انرژی و بهینه سازی ترموکونومیکی سیکل های توربین گازی همراه با تزریق بخار به داخل محفظه احتراق پرداخته اند. در کار نیشیدا و همکاران [۱۲] دو روش تزریق به کار گرفته شده است. روش اول تزریق آب (یکی در قبل از مرحله ی کمپرسور و دیگری بعد از مرحله ی کمپرسور) و روش دوم تزریق بخار (یکی در محفظه احتراق و دیگری بعد از

1 Multi Effect Evaporation

2 Multi Effect Thermal Vapor Compression

3 Top Brine Temperature

4 Humidified Gas Turbine