

۱. بررسی احتراق OXY Fuel به جای سوخت - هوا در نیروگاههای حرارتی داخلی

استفاده از اکسیژن خالص به جای هوا در فرایند احتراق موجب افزایش راندمان حرارتی شده و دمای شعله را افزایش می دهد. امروزه از این فرایند به عنوان راه حلی جهت افزایش عملکرد احتراق و کاهش آلودگی NOX (به دلیل نبود N2) در نیروگاههای حرارتی یاد می شود.

اهداف و نتایج مورد انتظار:

- بررسی میزان افزایش راندمان حرارتی احتراق و تعیین میزان کاهش آلودگی در صورت استفاده از oxy fuel در نیروگاههای داخلی
- بررسی روش های تهیه Oxy Fuel و تمامی تغییرات لازم جهت استفاده از این فناوری در یک نیروگاه حرارتی داخلی از لحاظ فنی و اقتصادی.
- مقایسه کلی افزایش راندمان و کاهش نشر آلودگی NOX و همچنین میزان مقرون به صرفه بودن با روش های فعلی در نیروگاههای حرارتی داخلی. (شایان ذکر برای محاسبه میزان راندمان و نشر آلودگی می توان از مدلسازی عددی استفاده کرد).

۲. بهینه سازی فنی - اقتصادی هیبرید سازی یکی از نیروگاههای حرارتی داخلی به کمک کلتورهای سهموی خطی

امروزه با پیشرفت تکنولوژی مهار انرژی های تجدید پذیر از قبیل انرژی خورشید ، باد و زمین گرمایی ، امکان استفاده از آن به عنوان عامل کمکی جهت تامین انرژی مورد نیاز جهت تامین انرژی و همچنین کاهش مصرف سوخت در نیروگاههای حرارتی فراهم آمده که خود عامل مساعدی جهت افزایش راندمان نیروگاههای حرارتی شده و همچنین میزان انتشار آلاینده ها کاهش می یابد. امروزه استفاده از کلتورهای خورشیدی سهموی خطی از متداول ترین روش های تولید توان در مقیاس نیروگاهی می باشد.

اهداف و نتایج مورد انتظار:

- بررسی فنی - اقتصادی هیبرید سازی یکی از نیروگاه های حرارتی داخلی به کمک انرژی خورشیدی با توجه به پتانسیل های موجود در نیروگاه مذکور جهت هیبرید شدن توسط انرژی خورشیدی

- شناسایی یکی از نیروگاه‌های حرارتی داخلی، توجیه پذیر جهت هیبرید شدن توسط انرژی خورشیدی با توجه به معیار های موجود در این زمینه
- ارائه مدل های پیشنهادی توجیه پذیر فنی، جهت هیبرید سازی نیروگاه حرارتی داخلی مذکور به کمک کلکتورهای خورشیدی سهموی خطی
- حساسیت سنجی پارامترهای خروجی مدل های معرفی شده مانند میزان راندمان و هزینه ها در ازای تغییرات پارامترهایی از قبیل اندازه نیروگاه خورشیدی، دبی و دمای بخار خروجی از مدار خورشیدی و... با توجه به قیدها و محدودیت های موجود
- بهینه سازی مدل های معرفی شده با رویکرد توامان حصول بیشترین راندمان و کارایی و از طرفی کمترین هزینه های سرمایه گذاری و بهره برداری به کمک الگوریتم های تکاملی بهینه سازی فنی- اقتصادی
- ارائه جداول مربوط به خصوصیات فیزیکی نیروگاه های خورشیدی مدل شده با توجه به میزان هزینه ها و راندمان و مقایسه آنها.

۳. بهینه سازی بویلر در واحدهای بخار نیروگاههای حرارتی به کمک مدلسازی عددی و الگوریتم های بهینه سازی

بهینه سازی عملکرد بویلر نیروگاهی با استفاده از روشهای بهینه سازی هوشمند، از روش های نوین جهت بدست آوردن شرایط بهینه عملکرد نیروگاه و یا اجزای آن می باشد. بر این اساس پارامترهای ورودی بویلر و یا اجزای آن مانند دبی هوا، سوخت و... با توجه به قیدهای از قبیل افزایش راندمان، کاهش آلودگی، مقرون به صرفه بودن به صورت بهینه محاسبه و تنظیم می شوند. فرایند بهینه سازی شامل شناخت دقیق از فرایندهای نیروگاهی و اجزای آن می باشد

اهداف و نتایج مورد انتظار:

- بهینه سازی بویلر به کمک مدلسازی و الگوریتم های بهینه
- گرد آوری داده هایی که دربرگیرنده چگونگی عملکرد بویلر مانند راندمان حرارتی و میزان نشر آلودگی نسبت به چگونگی پارامترهای ورودی از قبیل دبی و دمای سوخت و هوای ورودی و... براساس تست های پارامتریک (بیانگر حساسیت

پارامترهای خروجی به تغییرات پارامترهای ورودی) به صورت عملی و یا مدلسازی های محاسباتی در صورت عدم دسترسی به برخی از پارامترها در حالت عملی، می باشد.

- ایجاد جدول داده مشتمل بر ورودی های پارامترهای عملکردی بویلر و خروجی ها بر مبنای شرایط و محدوده عملکرد واقعی، بدست آوردن یک مدل ریاضی دقیق برای عملکرد بویلر به کمک هوش مصنوعی به نحوی که مدل قابلیت پیش بینی عملکرد بویلر تحت شرایط مختلف را داشته باشد.
- استفاده از الگوریتم های بهینه سازی تکاملی جهت بهینه سازی پارامترهای ورودی بویلر برای حصول حداکثر عملکرد (حداکثر راندمان و حداقل نشر NOX)، با در نظر گرفتن محدودیت های بهره برداری، بر اساس مدل ریاضی معرفی شده در مرحله قبل.

۴. بهینه سازی خنک کاری پره های توربین با روش خنک سازی لایه نازک خارجی (film cooling) با رویکرد تعیین

تعداد و چینش سوراخ های روی پرها

روند پیشرفت فناوری در طراحی توربین های گازی موجب تمرکز بر روی شرایطی از قبیل افزایش دمای ورودی به توربین گاز TET، افزایش راندمان و کاهش مصرف سوخت در توربین ها شده است. شایان ذکر است که با افزایش دمای ورودی به توربین گاز عمر قطعاتی از قبیل پرها به دلیل نزدیک شدن به نقطه ذوب، کاهش می یابد لذا به کمک خنک کاری آن می توان گرادیان شدید دما را تا حد قابل قبولی کاهش داد.

یکی از روش های نوین، استفاده از روش خنک کاری خارجی پرها به کمک تزریق هوای سرد از طریق سوراخ های تعبیه شده روی پرها و تشکیل لایه نازک از هوای خنک روی آن می باشد که در نهایت به مانند روش های قدیمی تر موجب کاهش تغییرات شدید دما روی پرها و افزایش عمر آن ها می شود. هدف از انجام این تحقیق مدلسازی پره های توربین گاز و تعبیه سوراخ هایی جهت خنک کاری لایه نازک روی آن و همچنین بهینه سازی تعداد و چینش سوراخ ها روی آن جهت حصول بیشترین ضریب انتقال حرارت و کمترین میزان افت توان می باشد.

نیاز است تا با کمک ابزار CFD به بررسی و بهینه سازی این فرایند پرداخته و مدلی مرتبط با آن ارائه شود. همچنین نیاز است تا حداکثر دمای ورودی توربین گازی جهت حصول بیشترین راندمان و کمترین مصرف سوخت نیز مشخص شود.

۵. هزینه های زیست محیطی تولید برق (Environmental Costs or Externality Costs)

آلاینده های منتشر شده در طی فرایند تولید برق، باعث ایجاد خسارات بهداشتی و زیست محیطی می گردند که در اصطلاح به آن هزینه های زیست محیطی گفته می شود. هم اکنون در کشور قیمت تمام شده برق بر اساس هزینه های درونی (شامل هزینه های سرمایه گذاری، تامین سوخت، نیروی انسانی، تعمیر و نگهداری) محاسبه می گردد و هزینه های بیرونی تولید در تعیین قیمت برق سهمی ندارند. بررسی مطالعات انجام شده در داخل کشور نشان می دهد که مطالعات

منسجمی بر روی هزینه‌های بیرونی تولید برق انجام نشده است. در صورتیکه در سایر کشورها بخصوص ایالات متحده مطالعات جامعی در این زمینه به انجام رسیده است. بطور یقین، مشخص شدن قیمت واقعی برق تولیدی با احتساب کلیه هزینه‌های درونی و بیرونی آن می‌تواند گام مهم و موثری در توجیه‌پذیری طرح‌های بهینه‌سازی و افزایش بهره‌وری، مدیریت مصرف و توسعه استفاده از انواع انرژی‌های تجدیدپذیر داشته باشد.

۶. ارزیابی چرخه حیات (LCA) در صنعت برق

ارزیابی چرخه حیات یک روش نوین برای بررسی و تجزیه و تحلیل مسایل زیست محیطی می‌باشد. در این روش از ابتدای احداث صنعت تا بهره برداری و در نهایت پایان عمر صنعت مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. در واقع LCA یک دستورالعمل سیستماتیک برای شناسایی و ارزیابی آثار زیست محیطی بالادست و پایین دست محصولات تولید شده است. البته در برخی از صنایع مانند صنایع نیروگاهی بعد از پایان عمر صنعت معمولاً دوباره در همان محل نیروگاه جدید راه اندازی می‌گردد و بدین ترتیب مرحله جمع آوری با مرحله راه اندازی یکی می‌گردد.

۷. تهیه و تدوین برنامه HSE و پیاده سازی آن در یک نیروگاه حرارتی (HSE PLAN)

HSE PLAN مدرکی زنده و پویا است که باید در تمام طول مدت اجرای پروژه و بهره برداری از آن مورد بازنگری قرار گیرد. هدف از طرح ایمنی، بهداشت و محیط زیست، تشریح و تبیین کلیه فعالیت‌های تاثیر گذار بر ایمنی، بهداشت و محیط زیست برای پیشگیری از بروز حوادث جانی، خسارات مالی، بیماری‌های شغلی جهت کلیه همکاران، اعم از کارفرما، پیمانکاران و کلیه افراد ذینفع و ایجاد آسیب‌های زیست محیطی و بهبود عملکرد HSE در پروژه می‌باشد. این طرح به عنوان مبنایی برای سیستم مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست در هر پروژه می‌باشد.

۸. ارزیابی ریسک در صنعت برق (Risk Assessment)

ارزیابی ریسک یک روش منطقی برای تعیین اندازه کمی و کیفی خطرات و بررسی پیامدهای بالقوه ناشی از حوادث احتمالی بر روی افراد، مواد، تجهیزات و محیط است. در حقیقت از این طریق میزان کارآمدی روش‌های کنترلی موجود مشخص شده و داده‌های با ارزشی برای تصمیم‌گیری در زمینه کاهش ریسک، خطرات، بهسازی سیستم‌های کنترلی و برنامه ریزی برای واکنش به آنها فراهم می‌گردد.