



بهینه‌سازی فنی اقتصادی عملکرد توربین‌گاز با مبدل بازیافت حرارت و پاشش بخار داخل محفظه احتراق به کمک الگوریتم ژنتیک

سپهر صنایع - سعید جعفری کافی آباد
آزمایشگاه بهینه‌سازی سیستم‌های انرژی دانشگاه علم و صنعت ایران
sepehr@iust.ac.ir, s.jafari@mecheng.iust.ac.ir

واژه‌های کلیدی: پاشش بخار- مبدل حرارتی بازیافت انرژی (HRSG) - مدلسازی فنی و اقتصادی - الگوریتم ژنتیک

چکیده

تزریق بخار در محفظه احتراق توربین‌گاز باعث افزایش توان و کاهش میزان آلاینده‌ها می‌گردد. بعلاوه می‌توان از گازهای خروجی از توربین که دارای دمای بالایی هستند، جهت تولید بخار استفاده شود. با استفاده از انرژی بازیافت شده می‌توان بخار سوپر هیت تولید نمود تا با فشاری معادل فشار محفظه احتراق، به داخل آن تزریق گردد. در این سیکل تزریق بخار، با افزایش نرخ دبی جرمی جریان گذرنده از توربین، باعث افزایش قدرت خالص در سیکل می‌گردد.

جهت بهینه‌سازی سیکل توربین‌گاز با تزریق بخار، تابع هدف جهت مینیمم کردن هزینه کلی که حاوی مشخصات ترمودینامیکی هر یک از بخشهای سیکل تزریق بخار با وجود بازیافت حرارت باشد، تعریف شده است. پارامترهای مستقل این سیستم عبارتند از: دمای هوای ورودی توربین‌گاز، نسبت فشار کمپرسور، بازده آیزنتروپیک کمپرسور و توربین، نرخ جرمی جریان بخار و فشار درام بخار.

با حداقل کردن این تابع هدف توسط الگوریتم ژنتیک برای توان خالص خروجی مشخص سیکل، روند تغییرات بهینه متغیرهای تصمیم‌گیری در توان‌های خروجی توربین (20-60 MW) بدست آمد. با توجه به تاثیرات فنی و اقتصادی پاشش بخار بر روی توان خروجی توربین‌گاز و تغییرات پارامترهای سیستم مشخص شد که نرخ‌های جرمی هوا، سوخت، بخار و همچنین فشار درام و TAC با افزایش توان خروجی رابطه مستقیم دارند.

مقدمه

در نیروگاه‌های گازی که بر اساس سیکل برایتون کار می‌کنند، هوای محیط پس از ورود به کمپرسور و افزایش فشار در اتاق احتراق، با سوخت ترکیب شده و محصولات احتراق با دمای زیاد در توربین، کار تولید می‌نمایند. با استفاده از گازهای داغ خروجی از توربین‌گاز و با تولید بخار در بویلر بازیافت گرما و سپس تزریق آن به محفظه احتراق، می‌توان بازده و کار خالص تولیدی سیکل را افزایش