

بهینه‌سازی سیستم خنک‌کاری واحد اولفین با استفاده از آنالیز ترکیبی پینچ و اکسرژی

مجید عمید پور^۱، جواد محمودی^۲، مصطفی مافی^۳، غلامرضا صالحی^۲

تهران - دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی - دانشکده مهندسی مکانیک

E-mail: Amidpour@kntu.ac.ir

چکیده:

در اثر حاضر تکنولوژی پینچ به عنوان ابزاری قوی جهت آنالیز ترمودینامیکی و بهینه‌سازی فرایندهای شیمیایی شناخته شده است. این تکنولوژی مستقیماً توسط موازنه جرم و انرژی فرایند مرکزی، اهداف مربوط به سطح و بار حرارتی شبکه مبدل‌های حرارتی را به همراه کمترین میزان مصرف انرژی فرایند تعیین می‌کند. اما محدودیت اصلی این تکنولوژی، عدم توانایی آن در هدفگذاری سیستم‌هایی مانند سیستم‌های سرماساز است که علاوه بر انرژی حرارتی با توان یا کار محوری نیز سروکار دارند. لذا از آنجا که تکنولوژی پینچ به تنهایی قادر به چنین تحلیلی نمی‌باشد می‌بایست از آنالیز اکسرژی نیز استفاده شود تا بتوان با یک ترکیب مناسب از مفاهیم آنالیز پینچ و اکسرژی اهداف ایده‌آل مربوط به کار محوری را مستقیماً توسط موازنه جرم و انرژی فرایند مرکزی تعیین نمود. در پژوهش حاضر تکنیک ترکیبی فوق جهت بهینه‌سازی سیستم سرماساز واحد اولفین یک واحد پتروشیمی به عنوان یک فرایند دما پایین بکار گرفته شده است. بدین صورت که برای دستیابی به حداقل اتلافات اکسرژی در فرایند اصلاحاتی در سطوح سرماساز انجام شده است و مشاهده شد که میزان کار مصرفی کمپرسور به میزان ۲۳/۶ درصد کاهش یافت.

واژه‌های کلیدی- سیکل سرمای عمیق، آنالیز ترکیبی پینچ و اکسرژی، اتلاف اکسرژی، شبکه مبدل‌های گرمایی، هدفگذاری کار محوری

۱- مقدمه

و انرژی فرایند مرکزی تعیین می‌کند. بنابراین در سیستم‌هایی نظیر سیستم‌های سرماساز و توربین‌های بخار که علاوه بر انرژی حرارتی به توان یا کار محوری نیز سروکار دارند می‌بایست تکنولوژی پینچ توسعه داده شده شود. از آنجا که آنالیز اکسرژی روش موثری برای بیان توان و کار محوری می‌باشد، می‌بایست با ترکیب مناسب از آنالیز پینچ و اکسرژی به راه حلی مفید و عملی جهت بررسی همزمان انرژی حرارتی و کار محوری سیستم‌ها دست یافت. این تکنیک تحت عنوان آنالیز ترکیبی پینچ و اکسرژی نامیده می‌شود. بنابراین با کاربرد این تکنیک در یک سیکل سرماساز علاوه بر تعیین اهداف بار حرارتی می‌توان اهداف مربوط به کار محوری سیکل سرماساز را نیز مستقیماً توسط موازنه جرم و انرژی فرایند مرکزی تعیین نمود.

جهت کاهش سرمایش و گرمایش مورد نیاز فرایندها در دهه‌های اخیر، سنتز شبکه مبدل‌های گرمایی که عامل مهمی در بهبود شرایط انتقال گرما و کاهش تقاضای گرمایش و سرمایش توسط سیستم‌های جانبی است، مورد توجه بسیار زیادی قرار گرفته است. از نقطه نظر صرفه‌جویی انرژی و بازیابی آن نیز، طراحی و آرایش سطوح انتقال گرمای شبکه اهمیت خاصی پیدا کرده است که که با چنین بینشی، بین ۳۰ تا ۵۰ درصد، در مصرف انرژی بسیاری از فرایندها صنعتی، صرفه جویی حاصل شده است [1]. اما محدودیت تکنولوژی پینچ اینست که تنها به تحلیل حرارتی سیستم‌ها پرداخته و قادر به بررسی توان یا کار محوری سیستم‌ها نمی‌باشد. به بیان دیگر این تکنولوژی تنها اهداف بار حرارتی مربوط به شبکه مبدل‌های حرارتی را توسط موازنه جرم

۱- عضو هیئت علمی

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد

۳- دانشجوی دکتری