ProjehCenter
www.ProjehCenter.ir
@projehcenter
@projehcenter_ir

ProjehCenter.ir

فهرست مطالب

موضوع **صفحه**

پیرامون مبدل حرارتی ۱

چکیده: ۲

پیشینهٔ اصلاح مبدل‌های حرارتی: ۵

مقدمه: ۹

فصل اول : ۱۰

۱-۱) هدف : ۱۰

هدف در اصلاح (retrofit) شبکه‌های مبدل‌های حرارتی چیست؟ ۱۱

۱-۲) روش‌های موجود در اصلاح شبکه: ۱۲

فصل دوم : ۱۴

۲-۱) اصلاح شبکه با استفاده از تکنولوژی Pinch: ۱۴

۲-۲) هدف‌یابی در متد pinch برای بهبود شبکه مبدل حرارتی: ۱۵

۲-۳) فلسفه هدف‌یابی: ۱۶

۲-۴) روش هدف‌یابی: ۲۲

۲-۵) منحنی سرمایه‌گذاری بر حسب ذخیره‌سازی انرژی: ۳۰

فصل سوم : ۳۳

۳-۱) ابزار طراحی: ۳۳

۳-۲) بررسی مبدلهای عبوری از PINCH : ۳۵

۳-۳) منحنی نیروی محرکه (DRIVING FORCE PLOT): ۳۷

ProjehCenter.ir

۳-۴) تحلیل مسئله باقی‌مانده (REMAINING PROBLEM ANALYSIS) ۴۰
۳-۵) تغییر موقعیت مبدلها (EXCHANGER SHIFTING):..... ۴۹
۳-۶) نتیجه‌گیری: ۵۹
۳-۷) طراحی: ۶۰
مراحل طراحی..... ۶۰
۳-۸) روش طراحی: ۶۱
۳-۹) اعمال محدودیت‌های فرآیند در روش طراحی: ۶۶
فصل چهارم : ۶۷
۴-۱) مقدمه: ۶۷
۴-۲) تحلیل مسیری: اساس هدف‌یابی ساختاری:..... ۶۸
فصل پنجم : ۷۶
(۵-۱) مقدمه: ۷۶
۵-۲) روش مرکب برای retrofit شبکه‌های مبدل‌های حرارتی: ۷۷
۵-۳) خلاصه استراتژی بهبود دادن: ۷۷
۵-۴) بهینه‌سازی ترکیبی: ۸۰
۵-۶) مدل SYNHEAT : ۸۲
فهرست منابع لاتین :..... ۸۳

ProjehCenter.ir

فهرست اشکال و جداول

موضوع **صفحه**

شکل ۱-۱ روش موجود برای اصلاح شبکه بصورت طرح جدید.....۱۳

شکل ۲-۱ اصلاح شبکه با استفاده از تکنولوژی Pinch.....۱۵

شکل ۲-۲ منحنی سطح حرارتی (A) بر حسب انرژی (E).....۱۶

شکل ۲-۳ مسیر عملی برای پروژه‌های retrofit.....۱۹

۲-۴ مسیرهای متعدد برای اصلاح شبکه و بهترین مسیر اصلاح.....۱۹

۲-۵ زمان برگشت سرمایه با افزایش سرمایه‌گذاری، افزایش می‌یابد.....۲۰

۲-۶ منحنی ذخیره‌سازی (S) بر حسب سرمایه‌گذاری (I) بدست‌آمده از بهترین مسیر اصلاح ۲۱

۲-۷ راندمان سطح حرارتی (α) ۲۲

شکل ۲-۸ راندمان انرژی (β) ۲۳

شکل ۲-۹ منحنی $\alpha-\text{incremental}$ ۲۵

شکل ۲-۱۰ چهار منطقه مشخص شده در منحنی A-E ۲۶

شکل ۲-۱۱ تخمین ΔA و ΔE توسط منحنی $\alpha-\text{constant}$.....۲۷

شکل ۲-۱۲ منحنی سرمایه‌گذاری (I) بر حسب ذخیره‌سازی (S).....۳۰

شکل ۲-۱۳ خلاصه روش هدف‌یابی ۳۲

شکل ۳-۱ دو روش طراحی ΔE ثابت و ΔA ثابت.....۳۴

شکل ۳-۲ عبور حرارت به ۳۶

شکل ۳-۳ نقاط نزدیک pinch در منحنی ترکیبی.....۳۸

شکل ۳-۴ مبدلی که حرارت را از بالا به پایین pinch منتقل میکند.....۳۹

شکل ۳-۵ مبدلی که حرارت را از پایین به بالای pinch منتقل میکند.....۴۰

ProjehCenter.ir

شکل ۳-۶ تحلیل انرژی باقی مانده با ΔT_{min} ثابت ۴۳
شکل ۳-۷ تحلیل سطح حرارتی باقی‌مانده با انرژی ثابت ۴۴
شکل ۳-۸ بکارگیری تحلیل سطح حرارتی باقی‌مانده در اصلاح شبکه ۴۶
شکل ۳-۹ تحلیل ΔT_{min} باقی مانده (مکمل تحلیل سطح حرارتی باقی‌مانده)..... ۵۰
شکل ۳-۱۰ منحنی‌جدید نیروی محرکه T_h / T_c ۵۱
شکل ۳-۱۱ یک مبدل که در منحنی T_h / T_c نشان داده شده است. شیب خط برابر نسبت CP ها میباشد. ۵۳
شکل ۳-۱۲ انتقال مبدل (ساختمان شبکه تغییر نکرده است.) ۵۴
شکل ۳-۱۳ تغییر موقعیت مبدل (ساختمان شبکه تغییر کرده است.) ۵۴
شکل ۳-۱۴ انتقال مبدل بر اساس تغییر ΔT ۵۵
شکل ۳-۱۶ انتقال مبدل با استفاده از تغییر نسبت CP ها و تغییر ΔT ۵۶
شکل ۳-۱۷ برای انتقال یک مبدل ممکن است محدودهٔ دمائی کمتری مورد نیاز باشد..... ۵۸
جدول ۳-۱ مراحل طراحی پروژه‌های retrofit ۶۰
شکل ۳-۱۸ خلاصه روش تحلیل مبدلهای موجود ۶۳
شکل ۳-۱۹ خلاصه روش تصحیح مبدلهای نامناسب ۶۴
شکل ۳-۲۰ خلاصه روش جایگذاری مبدلهای جدید ۶۵
شکل (۱-۴) ۶۸
شکل ۴-۲ فلوچارت پروسه کامل بهبود با استفاده از تحلیل مسیری ۷۰
شکل ۵-۱ استراتژی راه‌حل کلی ۷۹

ProjehCenter.ir

پیرامون مبدل حرارتی

ProjehCenter.ir

چکیده:

با توجه به اینکه در صنعت از جمله صنایع پالایش و پتروشیمی مبدل حرارتی وجود دارند که از لحاظ مصرف انرژی بهینه نمی‌باشند و از لحاظ اقتصادی مناسب نیستند و از طرفی ممکن است بعد از مدتی مشکلاتی از نظر عملیاتی نیز در فرآیند ایجاد نمایند. دانشمندان به فکر اصلاح (Retrofit) شبکه مبدل‌های حرارتی افتادند بطوری که هدفشان کاهش مصرف انرژی و طبعاً کاهش هزینه‌های عملیاتی بوده است بنابراین متدهای گوناگونی را ارائه داده‌اند که از جمله این متدها می‌توان به متدهای ریاضی و تحلیلی اشاره نمود ما در این سمینار روش تحلیلی را انتخاب نموده و به بیان متد Pinch برای Retrofit شبکه‌های مبدل حرارتی که توسط Linnhoff پایه‌گذاری شده است پرداخته‌ایم در ابتدای امر هدف در اصلاح شبکه‌های مبدل حرارتی را توضیح داده گفته شده که چگونه بایستی امر هدف یابی را انجام داده سپس این سئوال مطرح گردید که چگونه بایستی از عهدهٔ پروژه‌های بهبود (Retrofit) برآمد. که سه روش ۱- اصلاح شبکه بوسیله بازبینی مستقیم ساختمان آن. ۲- اصلاح شبکه به صورت یک طرح جدید (جستجوی کامپیوتری). ۳- اصلاح با استفاده از تکنولوژی Pinch مطرح و به توضیح آنها پرداخته ولی از میان سه روش فوق متد اصلاح با استفاده از تکنولوژی Pinch بحث اصلی این سمینار را تشکیل می‌دهد. در توضیح متد Pinch ابتدا هدف‌یابی در فن‌آوری Pinch مورد بررسی قرار گرفته بطوری که پروژه را در یک محدود سرمایه‌گذاری مشخص به سمت زمان برگشت قابل قبولی هدایت نماید. سپس فلسفه هدف‌یابی شرح داده شده است و در فلسفه هدف‌یابی گفته شده که در اولین گام می‌بایستی وضعیت شبکه موجود را نسبت به شرایط بهینه مشخص نمائیم که بهترین ابزار برای این کار استفاده از منحنی

ProjehCenter.ir

سطح حرارتی برحسب انرژی می‌باشد سپس به تفضیل به بیان روش هدف‌یابی پرداخته‌ایم و بعد از بیان مسئله هدف‌یابی در فصل سوم ابزار طراحی را معرفی نموده و گفته شد که طراحی شبکه در پروژه‌های Retrofit بسیار مشکل‌تر از طراحی ابتدائی است زیرا یکسری مبدل قبلاً نصب شده‌اند و در کل، طرح توسط ساختمان شبکه موجود محدود شده است و تغییر موقعیت مبدل‌ها مستلزم صرف هزینه می‌باشد.

لذا جهت کاهش هزینه طراحی لازم است تا جایی که امکان دارد از وسایل موجود حداکثر استفاده را نمود بنابراین احتیاج می‌باشد که به آزمایش هر مبدل به طور جداگانه و بررسی تأثیر آن در عملکرد کلی شبکه پرداخته شود به این ترتیب می‌توان دریافت که کدام مبدل اثر مثبت در شبکه دارند و باید به عنوان مبدل مناسب حفظ گردد و کدام مبدل به طور نامناسب جایگذاری شده‌اند و بایستی تصحیح گردد از این رو به روش‌هایی که برای این بررسی وجود دارد پرداخته که عبارتند از : ۱- مبدل‌های عبوری از Pinch. ۲- منحنی نیروی محرکه. ۳- تحلیل مسئله باقی مانده. ۴- تغییر موقعیت مبدل‌ها.

و مفصلاً روش‌های فوق را مورد بحث قرار داده و به نتیجه‌گیری در مورد روش‌های فوق پرداخته و بعد از آن طراحی را آغاز نموده. در ابتدا مراحل طراحی را بیان نموده که عبارتند از:

۱- تحلیل مبدل‌های موجود. ۲- تصحیح مبدل‌های نامناسب. ۳- جایگذاری مبدل‌های جدید. ۴- اعمال تغییرات ممکن در طرح.

ProjehCenter.ir

و سپس به توضیح مراحل فوق پرداخته و در نهایت به اعمال محدودیت‌های فرآیند در روش طراحی اشاره شده است با توجه به اینکه در فصل دوم یک روش هدف‌یابی برای متد Pinch بیان شده بود در فصل چهارم یک روش هدف‌یابی جدیدی برای بهبود (Retrofit) شبکه مبدل‌های حرارتی ارائه شده است که این روش به نام تحلیل مسیری عنوان شده و به ارزیابی زیر ساختارها (یعنی اجزا مستقل شبکه موجود) به منظور بدست آوردن اقتصادی‌ترین و عملی‌ترین فرصت برای ذخیره انرژی را ارائه کرده است و همانطور که در پیشینه اشاره شد اصلاح شبکه از طریق روش و سنتز ریاضی روش‌های متعددی دارد که ما در فصل پنجم این سمینار فقط بطور گذرا و خیلی مختصر روش مرکب برای اصلاح شبکه مبدل‌های حرارتی و مدل Synheat را معرفی نموده.

ProjehCenter.ir

فهرست منابع لاتین :

۱- linnhoff, B., and vredeveld, D.R., pinch Technology Has come of Age, chem. Eng. Prog., pp.33-40 , July 1984.

۲- Ahmad, S., " heat Exchanger Networks: Cost Trade- Offs in Energy and capital," ph. D. thesis, UMIST, 1985.

۳- Tjoe, T.N, ph.D. Thesis, UMTST, to be sub mitted 1986.

۴- Tjaan N.Tjoe and Bodo linnhoff, ph.D "using pinch Technology for process Retrofit", chem. Eng., April 1986

۵- A. carlsson, p. frank and T. Berntsson, Design better heat exchanger network retrofit. Chem. Eng. Prog. 1, 87-96 (1993).

۶- Jos L. B. van Reisen, T. polley $$ and peter J.T. verheijen "Structural Targeting for heat Integration retrofit", July 1997.

۷- Yee T.F. And Grossmann I. E., (1991), Ind. Eng. Chem. Res, 30. 146-162.

۸- G. Athier, p. Floquet, L. pibouleau and S. Domenech "A mixed Method for Retrofiting Heat- Exchanger Networks". Elsevier Science, 1998.

۹- Laj- Mikael Bjork, Roger Nordman., "Salving Large- scale retrofit heat exchanger network synthesis problems with mathematical optimization methodls"., che. Eeng. 2005.

۱۰- UDAYV. SHENOY., "Heat Exchenger Network synthesis"

۱۱- J.M. Douglas., "Canceptual Design of chemical processes".

ProjehCenter.ir