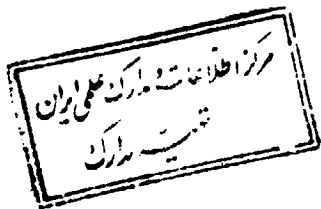
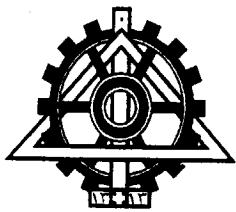


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



۱۳۷۹ / ۱۱ / ۲۰



دانشگاه تهران

تحلیل فرآیند واحدهای تصفیه گاز و بازیابی گوگرد مجتمع پتروشیمی رازی و
بهبود آنها با استفاده از تکنولوژی پینچ

توسط :

حسام ابراهیمزاده پوستچی

۹۴۴۱

استاد راهنما :

دکتر محمدحسن پنجه‌شاهی

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد

در

مهندسی شیمی

دانشکده فنی

تابستان ۱۳۷۹

۴۲۲۶۰

تقدیم به :

پدر،

مادر

و برادرانم.

در ابتدا لازم می‌دانم تا از زحمات استاد عزیز و گرانقدرم،
جناب آقای دکتر محمدحسن پنجه‌شاهی که در تمامی مراحل انجام این
پایان‌نامه، با رهنمودهای خود یاری‌گر اینجانب بودند، تشکر و
قدردانی نمایم.

همچنین از جناب آقای دکتر حمیدرضا فلاحی که در مراحل ابتدایی
انجام پایان‌نامه مرا یاری نمودند، کمال تشکر و سپاس را دارم.

چکیده:

توجه به افزایش بهای انرژی و محدودیت منابع تولید آن، لزوم پرداختن به صرفه‌جویی انرژی و بهینه‌سازی مصرف آن در صنایع عمده انرژی بر را، نمایان می‌سازد. دست یافتن به این مهم، عموماً بوسیله ایجاد سیستم‌های بازیابی حرارت کارا تحقق یافته که استفاده از تکنولوژی پینچ، اصولی‌ترین روش برای طراحی شبکه‌های بازیابی حرارت می‌باشد. هنگام اصلاح شبکه مبدل‌های حرارتی با بهره‌گیری از تکنولوژی پینچ، ابتدا هدفگذاری انجام شده و سپس، شبکه جدید طراحی می‌شود. در پژوهش حاضر، به منظور کاهش مصرف بخار بعنوان انرژی گرمایشی و در سه حالت مختلف، شبکه مبدل‌های حرارتی و نحوه تولید و مصرف بخار در واحدهای تصفیه گاز و بازیابی گوگرد مجتمع پتروشیمی رازی، مورد ارزیابی قرار گرفته است. در ابتدا و برای دستیابی به داده‌های صحیح جریان‌ی، فرآیند این دو واحد بوسیله نرم‌افزار PRO/II شبیه‌سازی شده است. در حالت اول، بدون تغییر دبی و سطح بخارهای تولیدی، تنها با استفاده از تغییر ساختار شبکه موجود و بازیابی حرارت از گازهای خروجی از دودکش، بازده سطح شبکه مبدل‌های حرارتی بهبود داده می‌شود. در حالت دوم، با استفاده از هدفگذاری سه بعدی و بر اساس اختلاف دمای کمینه، دبی کل بخار تولیدی و درصد تولید هر یک از دو سطح بخار فشار پایین و فشار متوسط و با در نظر گرفتن سقف سرمایه‌گذاری و دوره برگشت سرمایه بترتیب معادل یک میلیون دلار و یک سال، بهترین حالت تولید این دو سطح بخار حاصل شده است. در حالت سوم و با در نظر گرفتن سقف سرمایه‌گذاری معادل دو میلیون دلار و دوره برگشت سرمایه برابر دو سال، به کمک هدفگذاری سه بعدی و بر اساس اختلاف دمای کمینه، دبی کل و فشار بخار تولیدی، مساله تولید انرژی الکتریکی از بخار فشار بالا بجای تولید بخار فشار پایین و یا بخار فشار متوسط، بررسی گردیده است.

فهرست مطالب

| <u>صفحه</u> | <u>عنوان</u> |
|-------------|--|
| | فصل اول : مقدمه |
| ۱ | ۱- مقدمه |
| | فصل دوم : مقدمه‌ای بر تکنولوژی پینچ |
| ۴ | ۱-۲- تاریخچه |
| ۵ | ۲-۲- مبانی تکنولوژی پینچ |
| ۵ | ۱-۲-۲- منحنی‌های مرکب |
| ۶ | ۲-۲-۲- نقطه پینچ و هدفگذاری انرژی |
| ۹ | ۳-۲-۲- استفاده تحلیلی از منحنی‌های مرکب |
| ۱۲ | ۴-۲-۲- روش طراحی پینچ |
| ۱۴ | ۱-۴-۲-۲- قانون دبی‌های ظرفیت حرارتی |
| ۱۴ | ۲-۴-۲-۲- قانون تقسیم جریان |
| ۱۴ | ۵-۲-۲- محاسبه دبی ظرفیت حرارتی |
| ۱۷ | ۳-۲- روش طراحی پینچ در مسایلی با نقاط پینچ چندگانه |
| ۱۷ | ۱-۳-۲- روش نقطه پینچ معکوس |
| ۱۹ | ۲-۳-۲- روش سنتز همزمان |
| ۲۰ | ۳-۳-۲- حل مساله نمونه با استفاده از روش سنتز همزمان |
| ۲۱ | ۴-۲- هدفگذاری هزینه‌های ثابت |
| ۲۲ | ۱-۴-۲- هدفگذاری تعداد واحدهای کمینه |
| ۲۳ | ۱-۱-۴-۲- مبدل با جریان گذرنده از پینچ |
| ۲۶ | ۲-۱-۴-۲- روش طراحی شبکه مبدلهای حرارتی بوسیله مبدلهایی با جریانهای گذرنده از پینچ |
| ۲۶ | ۲-۴-۲- هدفگذاری سطح |
| ۲۹ | ۳-۴-۲- هدفگذاری سطح شبکه با مبدلهای غیر یکنواخت |

| | |
|----|--|
| ۳۴ | ۵-۲- بهینه‌سازی تاسیسات جانبی |
| ۳۶ | ۱-۵-۲- بهینه‌سازی تاسیسات جانبی در فرآیندی واحد |
| ۳۷ | ۲-۵-۲- بهینه‌سازی تاسیسات جانبی چندین فرآیند |
| ۳۷ | ۱-۲-۵-۲- روش Parker |
| ۳۹ | ۲-۲-۵-۲- روش Dhole |
| ۴۱ | ۳-۲-۵-۲- معایب روشهای Parker و Dhole |
| ۴۱ | ۴-۲-۵-۲- روش Hui-Ahmad |
| ۴۱ | ۱-۴-۲-۵-۲- مرحله اول |
| ۴۲ | ۱-۱-۴-۲-۵-۲- روش هزینه‌یابی انتالپی |
| ۴۲ | ۲-۱-۴-۲-۵-۲- روش هزینه‌یابی انترپزی |
| ۴۲ | ۳-۱-۴-۲-۵-۲- روش هزینه‌یابی تفاوتی |
| ۴۳ | ۲-۴-۲-۵-۲- مرحله دوم |
| ۴۴ | ۳-۴-۲-۵-۲- مرحله سوم |
| ۴۶ | ۴-۴-۲-۵-۲- مرحله چهارم |
| ۴۷ | ۶-۲- تاثیر بهای انرژی بر طراحی به روش پینچ |
| ۴۷ | ۱-۶-۲- تاثیر بهای انرژی بر طراحی‌های جدید |
| ۴۸ | ۲-۶-۲- تاثیر بهای انرژی بر طراحی اصلاحی شبکه‌های موجود |
| ۵۲ | ۷-۲- ساده‌سازی شبکه |
| ۵۲ | ۱-۷-۲- تعداد واحدهای کمینه و حلقه‌ها |
| ۵۳ | ۲-۷-۲- مشخص کردن حلقه‌ها |
| ۵۶ | ۳-۷-۲- روشهای ساده‌سازی شبکه |
| ۵۶ | ۱-۳-۷-۲- استفاده از مسیرها برای حذف واحدها |
| ۵۶ | ۲-۳-۷-۲- شکستن حلقه‌ها |
| ۵۷ | ۳-۳-۷-۲- حل مساله نمونه ساده‌سازی شبکه |
| ۵۸ | ۴-۷-۲- روش اثر تقابلی حلقه و شبکه |
| ۵۹ | ۱-۴-۷-۲- مبدل نوع اول |

| | |
|---|--|
| ۵۹ | ۲-۷-۴-۲- مبدل نوع دوم |
| ۵۹ | ۲-۷-۴-۳- مبدل نوع سوم |
| ۶۲ | ۲-۷-۴-۴- وجود چندین حلقه در یک سطح |
| فصل سوم : سایر روشهای برگرفته از تکنولوژی پینچ | |
| ۶۴ | ۱-۳- Diverse Pinch روش |
| ۶۵ | ۱-۱-۳- Diverse Pinch مفهوم |
| ۶۵ | ۲-۱-۳- حل مساله نمونه با استفاده از روش Diverse Pinch |
| ۶۷ | ۳-۱-۳- هدفگذاری حالت بهینه کلی در روش Diverse Pinch |
| ۶۸ | ۴-۱-۳- تله‌های توپولوژی در روش Diverse Pinch |
| ۶۹ | ۲-۳- روش تقسیم مساله به چند منطقه |
| ۷۰ | ۱-۲-۳- جدول منطقه‌ای مساله |
| ۷۳ | ۲-۲-۳- جدول آبشار جریانی |
| ۷۴ | ۳-۲-۳- بهینه‌سازی هزینه کل در روش تقسیم مساله به چند منطقه |
| ۷۴ | ۴-۲-۳- حل مساله نمونه بهینه‌سازی هزینه کل با استفاده از روش تقسیم مساله به چند منطقه |
| ۷۸ | ۳-۳- مفاهیم نقطه پینچ مخفی و نقطه شبه پینچ |
| ۷۸ | ۱-۳-۳- نقطه پینچ مخفی و قانون کل بار حرارتی مجاز |
| ۸۰ | ۲-۳-۳- روش طراحی پینچ بوسیله دو اختلاف دمای مختلف |
| ۸۲ | ۳-۳-۳- مفهوم نقطه شبه پینچ |
| ۸۲ | ۱-۳-۳-۳- تعریف نقطه شبه پینچ |
| ۸۴ | ۲-۳-۳-۳- قوانین روش نقطه شبه پینچ |
| ۸۵ | ۳-۳-۳-۳- طراحی مساله چاله حرارتی |
| ۸۷ | ۴-۳-۳-۳- طراحی مساله منبع حرارتی |
| ۸۷ | ۵-۳-۳-۳- طراحی باقی مانده شبکه |
| ۸۸ | ۶-۳-۳-۳- ساده‌سازی شبکه |
| ۸۸ | ۱-۶-۳-۳-۳- حذف تقسیم جریانیها |

| | |
|--|--|
| ۸۸ | ۳-۳-۳-۶-۲- فرمولاسیون LP |
| ۸۹ | ۳-۳-۳-۶-۳- کاهش تعداد واحدهای حرارتی |
| فصل چهارم : طراحی اصلاحی شبکه مبدل‌های موجود | |
| ۹۲ | ۴-۱- طراحی اصلاحی شبکه مبدل‌های موجود |
| ۹۲ | ۴-۱-۱- هدفگذاری در طراحی اصلاحی شبکه مبدل‌های موجود |
| ۹۶ | ۴-۱-۲- اشکالات هدفگذاری طراحی اصلاحی بر اساس ضرایب انتقال حرارت ثابت و مفروض |
| ۹۸ | ۴-۱-۳- رابطه افت فشار و میزان انتقال حرارت |
| ۱۰۰ | ۴-۱-۴- الگوریتم بدست آوردن سطح شبکه با توجه به ملاحظات افت فشار |
| ۱۰۱ | ۴-۱-۵- هدفگذاری طراحی اصلاحی شبکه مبدل‌های موجود با توجه به ملاحظات افت فشار |
| ۱۰۳ | ۴-۱-۶- استفاده مفید از افت فشار در طراحی شبکه |
| ۱۰۴ | ۴-۱-۷- طراحی مبدل با استفاده از افت فشار |
| ۱۰۵ | ۴-۱-۸- حل مساله نمونه طراحی اصلاحی شبکه مبدل‌های موجود با استفاده از الگوریتم افت فشار |
| ۱۱۱ | ۴-۲- طراحی اصلاحی شبکه با استفاده از روش ماتریس هزینه |
| ۱۱۲ | ۴-۲-۱- هدفگذاری در روش ماتریس هزینه |
| ۱۱۳ | ۴-۲-۲- الگوریتم روش ماتریس هزینه |
| ۱۱۴ | ۴-۲-۳- رابطه هزینه و روش محاسبه ماتریسهای هزینه |
| ۱۱۵ | ۴-۲-۴- فواید استفاده از ماتریسهای هزینه |
| ۱۱۷ | ۴-۲-۵- انتخاب مبدلها در روش ماتریس هزینه |
| فصل پنجم : شرح فرآیند واحدهای تصفیه گاز و بازیابی گوگرد مجتمع پتروشیمی رازی | |
| ۱۱۹ | ۵-۱- شرح فرآیند واحد تصفیه گاز مجتمع پتروشیمی رازی |
| ۱۲۱ | ۵-۲- شرح فرآیند واحد بازیابی گوگرد مجتمع پتروشیمی رازی |

فصل ششم : تحلیل شبکه مبدل‌های حرارتی واحدهای تصفیه گاز و بازیابی گوگرد مجتمع

پتروشیمی رازی و بهبود آنها با استفاده از تکنولوژی پینچ

| | |
|-----|--|
| ۱۲۵ | ۱-۶- جمع‌آوری داده‌ها |
| ۱۲۵ | ۱-۱-۶- داده‌های مربوط به مبدل‌های حرارتی و نحوه آرایش آنها |
| ۱۲۶ | ۲-۱-۶- داده‌های مربوط به جریانهای سرد و گرم |
| ۱۲۸ | ۳-۱-۶- داده‌های اقتصادی |
| ۱۲۹ | ۱-۳-۱-۶- برآورد هزینه انرژی‌های سرمایشی، گرمایشی و الکتریکی |
| ۱۲۹ | ۱-۱-۳-۱-۶- برآورد هزینه تولید انرژی گرمایشی |
| ۱۳۰ | ۲-۱-۳-۱-۶- برآورد هزینه تولید انرژی سرمایشی |
| ۱۳۰ | ۳-۱-۳-۱-۶- برآورد بهای انرژی الکتریکی |
| ۱۳۰ | ۲-۳-۱-۶- برآورد هزینه خرید تجهیزات فرآیندی |
| ۱۳۰ | ۱-۲-۳-۱-۶- برآورد هزینه مبدل حرارتی |
| ۱۳۱ | ۲-۲-۳-۱-۶- برآورد هزینه پوسته مبدل حرارتی |
| ۱۳۱ | ۳-۲-۳-۱-۶- برآورد هزینه پمپ آب |
| ۱۳۲ | ۴-۲-۳-۱-۶- برآورد هزینه توربین و ژنراتور برق |
| ۱۳۲ | ۲-۶- بررسی شرایط موجود واحدهای تصفیه گاز و بازیابی گوگرد |
| ۱۳۳ | ۳-۶- هدفگذاری |
| ۱۳۴ | ۱-۳-۶- هدفگذاری در حالت تغییر ساختار شبکه موجود |
| ۱۳۶ | ۲-۳-۶- هدفگذاری در حالت بهینه‌سازی دبی بخارهای LP و MP |
| | تولیدی |
| ۱۴۱ | ۳-۳-۶- هدفگذاری در حالت تولید انرژی الکتریکی از بخار فشار بالا |
| | بالا |
| ۱۴۷ | ۴-۶- طراحی شبکه جدید |
| ۱۴۸ | ۱-۴-۶- طراحی شبکه جدید در حالت تغییر ساختار شبکه موجود |
| ۱۵۶ | ۲-۴-۶- طراحی شبکه جدید جهت بهینه‌سازی دبی بخارهای LP و |

| | MP تولیدی |
|-----|--|
| ۱۶۶ | ۶-۴-۳- طراحی شبکه جدید جهت تولید بخار فشار بالا و انرژی الکتریکی |
| ۱۷۸ | نتایج و پیشنهادات |
| ۱۸۰ | مراجع |
| ۱۸۳ | پیوست الف : شبیه‌سازی فرآیند واحد تصفیه گاز مجتمع پتروشیمی رازی |
| ۲۰۴ | پیوست ب : شبیه‌سازی فرآیند واحد بازیابی گوگرد مجتمع پتروشیمی رازی |
| ۲۱۸ | پیوست پ : نتایج حاصل از هدفگذاری در حالت بهینه‌سازی دبی بخارهای LP و MP |
| ۲۵۷ | پیوست ت : نتایج حاصل از هدفگذاری در حالت تولید بخار فشار بالا |
| ۲۹۶ | پیوست ث : بررسی عملکرد مبدل‌های موجود و جدید در حالت تغییر ساختار شبکه موجود مبدل‌های حرارتی |
| ۲۹۸ | پیوست ج : بررسی عملکرد مبدل‌های موجود و جدید در حالت بهینه‌سازی دبی بخارهای LP و MP |
| ۳۰۹ | پیوست چ : بررسی عملکرد مبدل‌های موجود و جدید در حالت تولید بخار فشار بالا |

فهرست جدول‌ها

| <u>صفحه</u> | <u>عنوان</u> |
|-------------|---|
| ۳۸ | جدول (۱-۲): داده‌های تاسیسات جانبی مربوط به شکل (۲-۲۳) |
| ۳۹ | جدول (۲-۲): نتایج حاصل از بهینه‌سازی بکمک روش Parker |
| ۴۸ | جدول (۳-۲): داده‌های جریانی مساله نمونه با پنج جریان |
| ۴۸ | جدول (۴-۲): روابط هزینه مساله نمونه با پنج جریان |
| ۴۹ | جدول (۵-۲): بهینه‌سازی ΔT_{min} در حالت A |
| ۴۹ | جدول (۶-۲): بهینه‌سازی ΔT_{min} در حالت B |
| ۵۱ | جدول (۷-۲): نتایج حاصل از هزینه‌یابی تفاوتی مربوط به بخار ۵۰ psig برحسب (\$/MBtu) |
| ۵۱ | جدول (۸-۲): مقدار هزینه تفاوتی آب و برق |
| ۵۴ | جدول (۹-۲): داده‌های جریانی مثال ارایه شده در ΔT_{min} برابر 20°C |
| ۶۶ | جدول (۱-۳): داده‌های مساله نمونه ارایه شده توسط Ahmad (۱۹۸۵) |
| ۶۶ | جدول (۲-۳): آنالیز جدول مساله در ΔT_{min} برابر 30°C |
| ۷۱ | جدول (۳-۳): آبشارهای حرارتی منطقه‌ای |
| ۷۲ | جدول (۴-۳): آبشار حرارتی بعد از توزیع انرژی‌های گرمایشی و سرمایشی |
| ۷۲ | جدول (۵-۳): آبشار حرارتی بعد از اولین انتقال حرارت بین منطقه‌ای |
| ۷۳ | جدول (۶-۳): آبشارهای جریانی برای منطقه C |
| ۷۵ | جدول (۷-۳): داده‌های جریانی مساله نمونه ارایه شده توسط Hui و Ahmad |
| ۷۶ | جدول (۸-۳): بهینه‌سازی هزینه کل مساله نمونه |
| ۷۷ | جدول (۹-۳): بهینه‌سازی هزینه کل مساله نمونه در حالت دوم |
| ۷۸ | جدول (۱۰-۳): نتایج هدفگذاری و طراحی شبکه |
| ۷۹ | جدول (۱۱-۳): داده‌های جریانی مساله‌ای دارای نقطه پینچ مخفی |
| ۱۰۶ | جدول (۱-۴): داده‌های جریانی واحد آروماتیک |
| ۱۰۶ | جدول (۲-۴): مشخصات جریانهای شبکه واحد آروماتیک حاصل از روش |

- ضرایب انتقال حرارت ثابت
- ۱۰۸ جدول (۳-۴): نتایج حاصل از طراحی جزئی مبدل‌های واحد آروماتیک با ضرایب انتقال حرارت ثابت
- ۱۰۹ جدول (۴-۴): تخمین مقادیر سطح و انرژی در مراحل مختلف (ضرایب انتقال حرارت ثابت)
- ۱۰۹ جدول (۵-۴): نتایج هدفگذاری واحد آروماتیک با مقادیر افت فشار ثابت
- ۱۱۰ جدول (۶-۴): نتایج حاصل از طراحی جزئی مبدل‌های واحد آروماتیک با مقادیر افت فشار ثابت
- ۱۱۱ جدول (۷-۴): تخمین مقادیر سطح و انرژی در مراحل مختلف (مقادیر افت فشار ثابت)
- ۱۱۶ جدول (۸-۴): انواع مختلف مبدل در روش ماتریس هزینه
- ۱۲۶ جدول (۱-۶): داده‌های مربوط به هندسه و آرایش مبدل‌های حرارتی
- ۱۲۸ جدول (۲-۶): داده‌های مربوط به جریانهای سرد و گرم شبکه مبدل‌های حرارتی واحدهای تصفیه گاز و بازیابی گوگرد
- ۱۳۳ جدول (۳-۶): مقادیر مصرف و تولید بخارهای LP و MP در تجهیزات مختلف
- ۱۳۵ جدول (۴-۶): نتایج حاصل از هدفگذاری محدوده‌ای در حالت تغییر ساختار شبکه موجود
- ۱۳۵ جدول (۵-۶): نتایج حاصل از هدفگذاری در شرایط کنونی شبکه موجود
- ۱۳۶ جدول (۶-۶): نتایج حاصل از هدفگذاری در نقطه هدف در حالت تغییر ساختار شبکه موجود
- ۱۳۶ جدول (۷-۶): سطوح A_{1-1} معادل حاصل از هدفگذاری در نقطه هدف در حالت تغییر ساختار شبکه موجود
- ۱۳۹ جدول (۸-۶): نقاط کاری حاصل از هدفگذاری سه بعدی در حالت بهینه‌سازی دبی بخارهای LP و MP
- ۱۴۱ جدول (۹-۶): نتایج حاصل از هدفگذاری در نقطه هدف در حالت بهینه‌سازی

دبی بخارهای LP و MP

- ۱۴۲ جدول (۶-۱۰): داده‌های مربوط به بخار فوق گرم در فشارهای مختلف
- ۱۴۵ جدول (۶-۱۱): نقاط کاری حاصل از هدفگذاری سه بعدی در حالت تولید بخار فشار بالا
- ۱۴۷ جدول (۶-۱۲): نتایج حاصل از هدفگذاری در نقطه هدف در حالت تولید بخار فشار بالا
- ۱۵۱ جدول (۶-۱۳): آنالیز باقی مانده مساله در حالت تغییر ساختار شبکه موجود
- ۱۵۲ جدول (۶-۱۴): نتایج حاصل از هدفگذاری محدوده‌ای در حالت تغییر ساختار شبکه موجود بعد از حذف دو مبدل 1304C و 1305C
- ۱۵۳ جدول (۶-۱۵): نتایج حاصل از هدفگذاری در شرایط کنونی شبکه موجود بعد از حذف دو مبدل 1304C و 1305C
- ۱۵۴ جدول (۶-۱۶): نتایج حاصل از هدفگذاری در نقطه هدف در حالت تغییر ساختار شبکه موجود بعد از حذف دو مبدل 1304C و 1305C
- ۱۵۴ جدول (۶-۱۷): سطوح A_{1-1} معادل حاصل از هدفگذاری در نقطه هدف در حالت تغییر ساختار شبکه موجود بعد از حذف دو مبدل 1304C و 1305C
- ۱۵۵ جدول (۶-۱۸): آنالیز باقی مانده مساله در حالت تغییر ساختار شبکه موجود بعد از حذف دو مبدل 1304C و 1305C
- ۱۵۶ جدول (۶-۱۹): مقادیر حاصل از هدفگذاری اولیه، ثانویه و طراحی شبکه در حالت تغییر ساختار شبکه موجود و مقایسه آنها
- ۱۶۰ جدول (۶-۲۰): نتایج حاصل از هدفگذاری محدوده‌ای در حالت بهینه‌سازی دبی بخارهای LP و MP بعد از حذف مبدل 1304C
- ۱۶۰ جدول (۶-۲۱): نتایج حاصل از هدفگذاری در نقطه هدف در حالت بهینه‌سازی دبی بخارهای LP و MP بعد از حذف مبدل 1304C
- ۱۶۲ جدول (۶-۲۲): آنالیز باقی مانده مساله برای مبدل 1305C در حالت بهینه‌سازی دبی بخارهای LP و MP بعد از حذف مبدل 1304C

- ۱۶۶ جدول (۶-۲۳): داده‌های مربوط به مبدل‌های جدید افزوده شده به شبکه در حالت بهینه‌سازی دبی بخارهای LP و MP
- ۱۶۶ جدول (۶-۲۴): مقادیر حاصل از هدفگذاری اولیه، ثانویه و طراحی شبکه در حالت بهینه‌سازی دبی بخارهای LP و MP و مقایسه آنها
- ۱۶۸ جدول (۶-۲۵): نتایج حاصل از هدفگذاری محدوده‌ای در حالت تولید بخار فشار بالا بعد از حذف مبدل 1304C
- ۱۶۸ جدول (۶-۲۶): نتایج حاصل از هدفگذاری در نقطه هدف در حالت تولید بخار فشار بالا بعد از حذف مبدل 1304C
- ۱۷۰ جدول (۶-۲۷): نتایج حاصل از هدفگذاری محدوده‌ای در حالت تولید بخار فشار بالا بعد از حذف دو مبدل 1304C و 1305C
- ۱۷۱ جدول (۶-۲۸): نتایج حاصل از هدفگذاری در نقطه هدف در حالت تولید بخار فشار بالا بعد از حذف دو مبدل 1304C و 1305C
- ۱۷۲ جدول (۶-۲۹): نتایج حاصل از هدفگذاری در ΔT_{min} معادل $39^{\circ}C$ در حالت تولید بخار فشار بالا بعد از حذف دو مبدل 1304C و 1305C
- ۱۷۶ جدول (۶-۳۰): مقادیر سطح موجود و سطح لازم حاصل از شبیه‌سازی شبکه بوسیله نرم افزار PRO/II در حالت تولید بخار فشار بالا
- ۱۷۶ جدول (۶-۳۱): داده‌های مربوط به مبدل‌های جدید افزوده شده به شبکه در حالت تولید بخار فشار بالا
- ۱۷۶ جدول (۶-۳۲): مقادیر حاصل از هدفگذاری‌های مختلف و طراحی شبکه در حالت تولید بخار فشار بالا
- ۱۷۶ جدول (۶-۳۳): مقایسه بین نتایج حاصل از هدفگذاری‌های مختلف و طراحی شبکه در حالت تولید بخار فشار بالا