بسم الله الرحمن الرحيم

٩٦٩٩٠

دانشگاه سیستان و بلوچستان
تحصیلات تکمیلی

پایان نامه ی کارشناسی ارشد در رشته ی مهندسی شیمی
گرایش طراحی فرایندها

عنوان:

تحلیل ترکیبی پینچ- اکسرژی جهت بهینه سازی مصرف انرژی در برج تقطیر پالایشگاه نفت اصفهان

استاد راهنما:
دکتر فرهاد شهرکی

۱۳۸۷ /۶/ ۱۱۵

تحقیق و نگارش:
روح اله آذرنوش

(این پایان نامه از حمایت مالی معاونت پژوهشی بهره مند شده است)

تیرماه ۱۳۸۷

۹۷۳۲۰

بسمه تعالی

این پایان نامه با عنوان تحلیل ترکیبی پینچ- اکسرژی جهت بهینه سازی مصرف انرژی در برج تقطیر پالایشگاه نفت اصفهان قسمتی از برنامه آموزشی دورهٔ کارشناسی ارشد مهندسی شیمی توسط دانشجو روح اله آذرنوش تحت راهنمایی استاد پایان نامه دکتر فرهاد شهرکی تهیه شده است. استفاده از مطالب آن به منظور اهداف آموزشی با ذکر مرجع و اطلاع کتبی به حوزهٔ تحصیلات تکمیلی دانشگاه سیستان و بلوچستان مجاز می باشد.

روح اله آذرنوش

این پایان نامه ۸ واحد درسی شناخته می شود و در تاریخ ۱۳۸۷/۴/۵ توسط هیئت داوران بررسی و درجه ی عالی به آن تعلق گرفت.

	نام و نام خانوادگی	امضاء	تاریخ
استاد راهنما:	دکتر فرهاد شهرکی		۸۷/۴/۵
داور ۱:	دکتر محمد رضا مزدیان فرد		
داور ۲:	دکتر حسین آتشی		
نمایندهٔ تحصیلات تکمیلی:	دکتر مهدی شفیعی		۸۷/۴/۵

۱۳۸۷/۱۶/۱۱۵

دانشگاه سیستان و بلوچستان

تعهدنامه اصالت اثر

اینجانب روح اله آذرنوش تأیید می کنم که مطالب مندرج در این پایان نامه حاصل کـار پژوهـشی اینجانب است و به دستاوردهای پژوهشی دیگران که در این نوشته از آن استفاده شده است مطابق مقررات ارجاع گردیده است. این پایان نامه پیش از این برای احراز هیچ مدرک هم سطح یـا بـالاتر ارائه نشده است.

کلیه ی حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به دانشگاه سیستان و بلوچستان می باشد.

نام و نام خانوادگی دانشجو: روح اله آذرنوش

امضاء:

تقدیم به:

تمام دوستان و عزیزانی که در گردآوری این مجموعه مرا یاری نمودند.

سپاسگزاری

شکر و سپاس خداوند قادر متعال را که مهربان و حامی همه ی بندگان است و بی مدد حق تعالی هیچ کاری به انجام نمی رسد.

در طول زندگی، تحصیل و انجام پایان نامه همیشه سپاسگزار پدر، مادر و برادر عزیزم که با لطف و محبت خویش همواره یاورم بوده اند، می باشم.

در انجام این پایان نامه قدردان راهنمایی های استاد گرانقدر جناب آقای دکتر فرهاد شهرکی می باشم. که با راهنماییهای ارزشمندشان مرا در طی نمودن این مسیر دشوار یاری کردند.

همچنین از زحمات و تشریف فرمایی دکتر محمد رضا مزدیان فرد و دکتر حسین آتشی، داوران محترم پایان نامه، کمال تشکر را دارم.

نیز از زحمات و تلاش های اساتید محترم گروه مهندسی شیمی دانشگاه سیستان و بلوچستان و تمامی تلاشگران راه علم و دانش که هدایت گر جویندگان علم می باشند، سپاسگزارم.

از همکاری پالایشگاه نفت اصفهان، به ویژه آقای مهندس ناظم در قسمت پژوهش و توسعه ی این شرکت قدردانی می کنم.

در پایان از همراهی سایر دوستان و دانشجویان کارشناسی ارشد قدردانی می کنم:

مهندس ایمان محمدی چایجان ، مهندس یاسر نیک خواه امیرآباد، مهندس جواد امیدی ، مهندس امیر حسین زاده، دکتر افراسیاب صالحی، مهندس رضا جنگی، مهندس حسین حسنی، دکتر طالب زارعی ، مهندس علی اصغر خالقی، مهندس علی رضا حقی، مهندس حامد انصاری، مهندس سهیل رزمجو، مهندس علی زارعی، مهندس علی ولی پور طیبی، مهندس جواد رجبی، دکتر پیام پرواسی، دکتر کیانوش رزاقی، دکتر بهرنگ مکوندی و تشکر از راهنمایی های مهندس محمد مهدی شاه نظری و دوست خوبم مهندس حامد اسماعیلی طاهری .

چکیده:

پایان نامه حاضر به بررسی تحلیل اکسرژی و تحلیل دیدگاه بازگشت پذیری و کاربرد آن در واحد تقطیرِ پالایشگاه اصفهان جهت کاهش مصرف انرژی پرداخته است.

هدف این پایان نامه تحلیل اکسرژی و هدفگذاری برج تقطیر پالایشگاه اصفهان و تعیین حالتهای مناسب جهت کاهشِ اتلاف اکسرژی ستون می باشد، که حالتهای مختلف و پیشنهادات مناسبی ارائه گردید. پارامترهایی چون: تغییر در جریان پمپ های جانبی، تغییر در آرایشِ پمپ های جانبی، تغییرِ دمای برگشتی پمپ جانبی، تغییرِ فشار برج تقطیر، تغییر میزان بخار تزریقی به برج اصلی و تغییر در ساختار فرآیندی به نحوی که در مشخصات محصولات برج تقطیر تغییری حاصل نشود، جهت بررسی کاهش اتلاف اکسرژی مورد بررسی قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: تقطیر نفت خام- اکسرژی – پینچ – هدفگذاری برج – برج تقطیر اتمسفریک- CGCC

فهرست مطالب

عنوان | صفحه

فصل اول: مقدمه ۱
۱-۱- مقدمه ۲
فصل دوم: مرور و نقدِ دقیق و کامل بر تحقیقاتِ گذشته ۴
۲-۱- مقدمه ۵
۲-۲- تعریف اکسرژی ۵
۲-۳- آغازگران اولیه : کار Carnot و Gibbs ۷
۲-۴- تعریفِ مفهوم و زمینه های کاربردی ۱۹۵۰-۱۹۷۰ ..... ۹
۲-۵- تکامل تئوری اکسرژی بعد از ۱۹۷۰ ..... ۱۳
۲-۵-۱- پیشرفتهای تئوری ۱۴
۲-۵-۲- بقاء انرژی ۱۷
۲-۵-۳- پیشرفتِ راندمان ۱۸
۲-۵-۴- پیشرفت تئوری در فرآیندهای شیمیایی ۱۸
۲-۵-۵- پیشرفتِ ابزارهای طراحی ۱۹
۲-۵-۶- خواص مواد و حالتهای مرجع استاندارد ۲۰
۲-۵-۷- گسترشِ کارهای آموزشی ۲۲
۲-۶- کاربردهای مهندسی ۲۲
۲-۶-۱- سیکلهای قدرت و اجزاءشان ۲۳
۲-۶-۱-۱- سیکلهای قدرت بخار ۲۳
۲-۶-۱-۲- سیکلهای توربین گازی ۲۳
۲-۶-۱-۳- سیکلهای انرژی تجدید پذیر ۲۴
۲-۶-۱-۴- سیکلهای انرژی دیگر ۲۴
۲-۶-۲- مبدلهای گرمایی و شبکه گرمایی ۲۵
۲-۶-۳- برودت شناسی ۲۶
۲-۶-۴- فرآیند های شیمیایی ۲۷
۲-۶-۵- تقطیر و نمک زدایی ۲۸
۲-۶-۶- تحلیل سیستمهای صنعتی و کشاورزی ۲۹
۲-۷- کاربردهای محیطی ۳۰
۲-۸- هزینه اکسرژی "K" یا محتوای اکسرژی انباشته"CEC" ۳۱
۳۲

۲-۹- اقتصاد ترمودینامیک ۳۵
۲-۱۰- گسترش مفاهیم و پیامدها ۳۶
۲-۱۰-۱- بازده تبدیل فرآیند ۳۶
۲-۱۰-۲- بهینه سازی ساختار فرآیند ۳۷
۲-۱۰-۳- عیب شناسی به کمک اکسرژی ۳۸
۲-۱۰-۴- ارزیابی اکسرژی چرخه زندگی ۳۸
۲-۱۰-۵- تحلیل سیستمهای پیچیده، سیستمهای زیست محیطی و اجتماعی ۳۸
۲-۱۰-۵-۱- سیستمهای پیچیده ۳۹
۲-۱۰-۵-۲- سیستمهای زیست شناختی ۳۹
۲-۱۰-۵-۳- سیستمهای اجتماعی ۴۰
۲-۱۰-۶- محاسبه اکسرژی توسعه یافته ۴۰
۲-۱۰-۱۱- کتابها ۴۱
۲-۱۲- مقالات مروری، اصطلاحات، تعاریف و کتابشناسی ۴۲
۲-۱۳- نگاهی به آینده ۴۴
فصل سوم: تحلیل اکسرژی ۴۵
۳-۱- مفهوم اکسرژی ۴۶
۳-۲- تعریف اکسرژی ۴۶
۳-۳- انواع اکسرژی ۵۰
۳-۴- روش کاربردی در تحلیل اکسرژی ۵۲
۳-۵- بازگشت ناپذیری و اتلاف اکسرژی ۵۲
۳-۶- اکسرژی در تقطیر ۵۵
۳-۷- اتلاف اکسرژی در سینی های برج ۵۸
فصل چهارم: تحلیل برگشت پذیری ۵۹
۴-۱- منحنی جامع ترکیبی برج (CGCC) ۵۹
۴-۲- تقطیر دو جزئی ۶۲
۴-۳- تقطیر چند جزئی ۶۳
۴-۴- تولید منحنی جامع ترکیبی برج ۶۷
۴-۵- کاربرد منحنی جامع ترکیبی برج ۶۸
۴-۶- برجهای پیچیده ۶۸
۴-۶-۱- برجهایی با چند خوراک ۷۱
۴-۶-۲- برجهای با محصولات جانبی ۷۴
۴-۶-۳- - ستونهای مجهز به برجهای جانبی ۷۸
فصل پنجم : تحلیل پینچ- اکسرژی برج تقطیر پالایشگاه اصفهان ۷۹
۵-۱- مقدمه ۸۲
۵-۲- معرفی پالایشگاه اصفهان ۸۲
۵-۲-۱- واحدهای پالایشگاه اصفهان ۸۴
۵-۳- انتخاب معادله حالت ترمودینامیکی ۸۴

۵-۴- توصیفِ نفت خام خوراک ورودی به واحد تقطیر ۸۹
۵-۵- شبیه سازی فرآیند ۹۳
۵-۶- اثر تغییرِ شرایطِ عملیاتی ۹۳
۵-۶-۱- اثر پروفایلِ فشار بر اتلافِ اکسرژی برج تقطیر ۹۵
۵-۶-۲- اثرِ پروفایلِ دما بر اتلافِ اکسرژی برج ۹۵
۵-۶-۲-۱- اثرِ میزان جریان برگشتی پمپ های جانبی ۹۷
۵-۶-۲-۲- اثرِ میزان دمای برگشتی پمپ های جانبی ۹۹
۵-۶-۳- اثرِ میزان جریان بخارِ تزریقی به ستون بر اتلاف اکسرژی برج ۱۰۰
۵-۶-۴- اثرِ تغییر در آرایشِ پمپهای جانبی بر اتلافِ اکسرژی برج ۱۰۳
۵-۷- تغییر در شرایطِ فرآیندی خوراک ۱۰۵
۵-۸- نتیجه گیری ۱۰۷
۵-۹- پیشنهادات ۱۰۷
مراجع ۱۰۹
پیوست ها ۱۰۹
پیوست (الف) – **نتایج حاصل از شبیه ساز**

فهرست جدول ها

عنوان جدول **صفحه**

جدول ۲-۱. محتوای اکسرژی ویژهٔ جریانهای انرژی گوناگون. ۶

جدول ۳-۱. مشخصات خوراک و برج مثال (۳-۱). ۵۴

جدول ۳-۲. نتایج حاصل از تحلیل اکسرژی مثال (۳-۱). ۵۴

جدول ۳-۳. مشخصات برج و خوراک برج چند جزیی مثال (۳-۲). ۵۶

جدول ۵-۱. انتخاب معادله ترمودینامیکی مناسب. ۸۴

جدول ۵-۲. اطلاعات منحنی TBP نفت خام بر حسب در صد تقطیر. ۸۶

جدول ۵-۳. اطلاعات منحنی چگالی نفت خام بر حسب درصد وزنی تقطیر. ۸۷

جدول ۵-۴. اطلاعات درصد وزنی ترکیبات سبک نفت خام. ۸۸

جدول ۵-۵. مقایسه خواص فیزیکی خوراک. ۸۸

جدول ۵-۶. مقادیر دبی و جریانهای خروجی از برجهای واحد تقطیر. ۸۹

جدول ۵-۷. مقایسه مقادیرِ دبی و جریانهای خروجی برای تغییرِ فشار. ۹۴

جدول ۵-۸. مقایسه بین مشخصاتِ محصولات و میزانِ تغییرات آنها برای تغییرِ فشار. ۹۴

جدول ۵-۹. مقایسه مقادیرِ دبی و جریانهای خروجی برای تغییرِ دبی پمپِ جانبی شماره ۱ . ۹۶

جدول ۵-۱۰. مقایسه مقادیرِ دبی و جریانهای خروجی برای تغییرِ دبی پمپِ جانبی شماره ۲. ۹۷

جدول ۵-۱۱. مقایسه مقادیرِ دبی و جریانهای خروجی برای تغییرِ دمای برگشتی پمپِ جانبی شماره ۱. ۹۸

جدول ۵-۱۲. مقایسه مقادیرِ دبی و جریانهای خروجی برای تغییرِ دمای برگشتی پمپِ جانبی شماره ۲ ۹۹

جدول ۵-۱۳. مقایسه مقادیرِ دبی و جریانهای خروجی برای کاهش بخار تزریقی به برج ۱۰۰
جدول ۵-۱۴. تغییر در آرایشِ پمپ جانبی شماره۱. ۱۰۰
جدول ۵- ۱۵. تغییر در آرایشِ پمپ جانبی شماره۲. ۱۰۱
جدول ۵- ۱۶. مقایسه مقادیرِ دبی و جریانهای خروجی برای کاهش بخار تزریقی به برج ۱۰۱
جدول ۵- ۱۷. اتلاف اکسرژی برج به ازای آرایشهای ممکنِ پمپ جانبی ۳ ۱۰۲
جدول ۵- ۱۸. تغییر در شدت جریانِ پمپ جانبی ۳ در حالت انتقال از سینی ۶ به ۵ ۱۰۳
جدول ۵- ۱۹. مقایسه مقادیرِ دبی و جریانهای خروجی برای تغییر در آرایشِ بهینه ۱۰۳
جدول ۵- ۲۰. مقایسه مقادیرِ دبی و جریانهای خروجی برای تغییر در شرایطِ فرآیندی خوراک ۱۰۴
جدول ۵- ۲۱. تغییرات اعمال شده در هر پیشنهاد ۱۰۵

فهرست شکل ها

عنوان شکل **صفحه**

شکل ۳-۱ روش شناسی در کاربرد تحلیل اکسرژی. ۵۱

شکل ۳-۲. شباهت برج تقطیر و ماشین گرمایی. ۵۲

شکل ۳-۳. اتلافِ اکسرژی فرآیندِ تقطیر دو جزیی. ۵۳

شکل ۳-۴. پروفایل اتلاف اکسرژی. ۵۶

شکل ۴-۱. نمودار مک کیب تیل و اتلاف اکسرژی برج با تعداد محدودی سینی. ۵۹

شکل ۴-۲. نمودار مک کیب تیل و اتلاف اکسرژی برج در حالت کمینه جریان برگشتی. ۶۰

شکل ۴-۳. نمودار مک کیب تیل و اتلاف اکسرژی برج در حالت کمینه جریان برگشتی همراه یک جوش آور جانبی. ۶۰

شکل ۴-۴. مک کیب تیل و منحنی ترکیبی جامع برج برای تقطیر دو جزئی بازگشت پذیر. ۶۱

شکل ۴-۵. شرط ترمودینامیکی کمینه برای یک سیستم دو جزئی. ۶۱

شکل ۴-۶. شرط ترمودینامیکی کمینه برای یک مخلوط چهار جزئی. ۶۳

شکل ۴-۷. شرط ترمودینامیکی تقریبا کمینه برای برجهای واقعی. ۶۴

شکل ۴-۸. شبیه سازی برج تقطیر همراه خطوط عملیاتی و داده های تعادلی. ۶۴

شکل ۴-۹. ارزیابی کسر خالص انتالپی در یک مرحله. ۶۵

شکل ۴-۱۰. تولید منحنی جامع ترکیبی برج از کسر خالص انتالپی مراحل. ۶۶

شکل ۴-۱۱. منحنی جامع ترکیبی برج – (انتالپی دما) و (انتالپی مرحله). ۶۷

شکل ۴-۱۲. آرایشهای گوناگون برجهای پیچیده. ۶۸

شکل ۴-۱۳. برج با دو خوراک. ۶۹

شکل ۴-۱۴. پروفایل اتلاف اکسرژی برای برجی با دو خوراک. ۷۰

شکل ۴-۱۵. کاربرد مبدل جانبی در بخش میانی برج. ۷۰
شکل ۴-۱۶ هدفگذاری استفاده از جوش آور جانبی در بخش میانی برج. ۷۱
شکل ۴-۱۷ برج تقطیر با محصول جانبی. ۷۲
شکل ۴-۱۸. امکان های هدفگذاری در برجی با محصول جانبی. ۷۳
شکل ۴-۱۹. پروفایل اتلاف اکسرژی برای برجی با محصول جانبی. ۷۴
شکل۴-۲۰. اضافه کردن جوش آور جانبی در زیر سینی زیرین محصول جانبی. ۷۴
شکل ۴-۲۱. اثر تغییر بار حرارتی پمپ جانبی بر میزان بخار مورد نیاز یا بار حرارتی جوش آور برج جانبی. ۷۵
شکل ۴-۲۲. بهبود راندمان ترمودینامیکی برجی مجهز به عریان ساز جانبی. ۷۶
شکل ۴-۲۳ پروفایل اتلاف اکسرژی را برای برجی مجهز به عریان ساز جانبی. ۷۶
شکل ۴-۲۴ تعیین بار حرارتی مجاز برای پمپ جانبی در بخش ۱ برج. ۷۷
شکل ۴-۲۵. بیشینه بار حرارتی مجاز برای بخشِ ۲. ۷۷
شکل ۵-۱. چیدمان غیر مستقیم جفت های حرارتی. ۸۰
شکل ۵-۲. نمایشِ کاربرد بخار تزریقی به جای جوش. ۸۰
شکل ۵-۳. نمای یک واحد تقطیر شامل برج تقطیر اتمسفری و برج تقطیر خلاء. ۸۱
شکل ۵-۴. نمایش پمپ جانبی و پمپ برگشتی در برج تقطیر. ۸۲
شکل ۵-۵. PFD واحد تقطیر اتمسفریک. ۹۰
شکل ۵-۶. پروفایل دبی مولی بخار و مایع در برج تقطیر اتمسفریک. ۹۱
شکل ۵-۷. TBP محصولات برج تقطیر اتمسفریک. ۹۱
شکل ۵-۸. برج تقطیر اتمسفریک پالایشگاه اصفهان به همراه شبکه مبدلهای واحد. ۹۲
شکل ۵-۹. منحنی اتلاف اکسرژی – مرحله برج تقطیر. ۹۲
شکل ۵-۱۰. تاثیر فشار بالاسری برج تقطیر بر اتلاف اکسرژی برج. ۹۳
شکل ۵-۱۱. بررسی تاثیر میزان جریان برگشتی پمپ جانبی ۱ بر اتلاف اکسرژی برج. ۹۵
شکل ۵-۱۲. بررسی تاثیر میزان جریان برگشتی پمپ جانبی ۲ بر اتلاف اکسرژی برج. ۹۶
شکل ۵-۱۳. تاثیر میزان دمای برگشتی پمپ جانبی ۱ بر اتلاف اکسرژی برج. ۹۷

شکل ۵-۱۴. تاثیر میزان دمای برگشتی پمپ جانبی ۲ بر اتلاف اکسرژی برج. ۹۸
شکل ۵-۱۵. تاثیر میزان جریان بخار تزریقی به ستون بر اتلاف اکسرژی برج. ۹۹
شکل ۵-۱۶. منحنی ترکیبی جامع برج تقطیر اتمسفریک در حالت پایه. ۱۰۲
شکل ۵-۱۷. تغییر در جریان خوراک ورودی به برج تقطیر اتمسفریک. ۱۰۴

فهرست علائم

علامت	نشانه	
CGCC	منحنی ترکیبی جامع برج	column grand composit curve
E_X	اکسرژی	
G	جریان مولی بخار	
G_{min}	جریان مولی کمینه بخار	
G^*	جریان مولی تعادلی بخار	
g	ثابت گرانش	
H	انتالپی	
H_{def}	کسر خالص انتالپی	
H_{feed}	انتالپی خوراک	
H^*_G	انتالپی جریان تعادلی بخار	
H_{Gmin}	انتالپی جریان کمینه بخار	
H^*_L	انتالپی جریان تعادلی مایع	
L	جریان مولی مایع	
L_{min}	جریان مولی کمینه مایع	
MTC	حالت کمینه ترمودینامیکی	
P	فشار	
Q	حرارت	
$P_.$	فشار محیط	
R	ثابت جهانی گازها	

S	انتروپی
T	دما
$T_.$	دمای مبنا
U	انرژی داخلی
W_{max}	بیشینه کار قابل حصول
X_H	جزء مولی سازنده سنگین در جریان مایع
X^*_H	جزء مولی تعادلی سازنده سنگین در جریان مایع
X_L	جزء مولی سازنده سبک در جریان مایع
Y_H	جزء مولی سازنده سنگین در جریان بخار
Y^*_H	جزء مولی تعادلی سازنده سنگین در جریان بخار
Y_L	جزء مولی سازنده سبک در جریان بخار
Y^*_L	جزء مولی تعادلی سازنده سبک در جریان بخار
Q_{COND}	بار حرارتی در چگالنده
Q_{REB}	بار حرارتی در جوش آور
Reb	جوش آور
T_{COND}	دمای چگالنده
T_{REB}	دمای جوش آور
V	دبی جریان بخار در بالای خوراک
V_{min}	حداقل دبی جریان بخار در بالای خوراک
V'	دبی جریان بخار در پایین خوراک
$°C$	درجه ی سانتیگراد، واحد دما
ΔH	تغییرات آنتالپی
ΔT	اختلاف دما

فصل اول

مقدمه

۱-۱- مقدمه

تقطیر گسترده ترین روش جداسازی در صنایع فرآیندی شیمیایی است و حدود ۹۵٪ از جداسازی در صنایع شیمیایی به کمک تقطیر انجام می شود و حدود ۳٪ از کل انرژی مصرفی جهان در واحدهای تقطیر مصرف می شود[۱].

لذا واحد تقطیر به عنوان اولین هدف برای بهبود راندمان انرژی فرآیندهای گوناگون مطرح است. مصرف انرژی بیشتر منجر به صرف هزینه های اقتصادی و زیست محیطی بیشتر می گردد. در تعریف انرژی فرض می شود تمام حالات انرژی برابرند و اتلاف کیفیت انرژی محاسبه نمی شود، ولی تحلیل اکسرژی بر قوانین اول و دوم ترمودینامیک استوار است و از نظر ترمودینامیکی معایب فرآیند، اتلاف مواد و انرژی را نشان می دهد.

در موازنه انرژی قانون اول را در یک محیط بسته بکار می بریم و احتمال اتلاف انرژی بررسی نمی شود، برای دقت در بیان بازگشت ناپذیری باید از تحلیل اکسرژی استفاده کرد.

پایان نامه حاضر به بررسی تحلیل اکسرژی و تحلیل دیدگاه بازگشت پذیری و کاربرد آن در واحد تقطیرِ پالایشگاه اصفهان جهت کاهش مصرف انرژی پرداخته است.

در دیدگاه تحلیل اکسرژی، هدف اصلی بدست آوردن پروفایل اتلاف اکسرژی از طریق موازنهٔ انتروپی ستون است و از آن برای تعیین امکانهای بهبود در ستون تقطیر می توان بهره جست ، این پروفایل را می توان با استفاده از نتایج حاصل از شبیه سازهای رایانه ای بدست آورد ، مزیت اصلی این دیدگاه آنست که شرایط واقعی عملکرد ستون را در نظر می گیرد.

هدف دیدگاه بازگشت پذیر، تعیین مینی موم ترمودینامیکی ستون است . در این شرایط، ستون دارای بی نهایت سینی تعادلی است و بصورت کامل بازگشت پذیر عمل می نماید و به عبارت دیگر هیچ گونه اتلاف ترمودینامیکی در آن رخ نمی دهد . همانطور که می دانیم این شرایط عمل امکان پذیر نیست . از لحاظ تئوری، برای بدست آوردن پروفایل بازگشت پذیر دما انتالپی، باید موازنهٔ جرم و معادلات انرژی را بطور همزمان برای تمام اجزاء در شرایطی که ستون در مینی موم جریان برگشتی عمل می نماید، حل نماییم . برای سیستم های دو جزئی بعلت کوچک بودن ابعاد مسأله، معادلات نسبتًا ساده هستند و پروفایل را می توان به راحتی بدست آورد .

بسیاری از کاربردهای مفهوم اکسرژی که براساس تکنیکهای اکسرژی پایه ریزی شده، می تواند برای کاهش مصرف انرژی در صنایع به کار روند که باعث کاهش اتلاف انرژی و انعطاف پذیری فرآیندها از لحاظ اقتصادی و زیست محیطی می شوند. تحلیل اکسرژی می تواند اطلاعات بسیاری در راستای عملکرد واحدهای صنعتی و اصلاح و بهینه سازی آنها فراهم کند.

این پایان نامه شامل پنج فصل است. در فصل اول مختصر مقدمه ای از پروژه و کارهای انجام گرفته در آن آورده شده است.

در فصل دوم شرح دقیقی از سابقه تاریخی جامعی از پیشرفت مفهومِ اکسرژی و کاربردهایش جهت تامین علاقه پژوهشگران با درک کاملی از مراحل آموزنده این مفهوم ارائه می شود. که مطالعه این فصل خصوصا برای علاقه مندان می تواند مفید باشد.

در فصل سوم به بیان تئوری تحلیل اکسرژی می پردازیم. در فصل چهارم تئوری تحلیل بازگشت پذیری مورد بررسی قرار می گیرد.

فصل پنجم شامل نتایج حاصل از شبیه سازی توسط نرم افزار Aspen Plus ۱۱/۱ و همچنین تجزیه و تحلیل داده ها و بررسی حالت های مناسب جهت کاهش اتلاف اکسرژی برج تقطیر اتمسفریک پالایشگاه اصفهان می باشد. بخش پایانی این فصل نیز شامل ارائه پیشنهادهای مناسب جهت انجام کارهای بعدی می باشد.