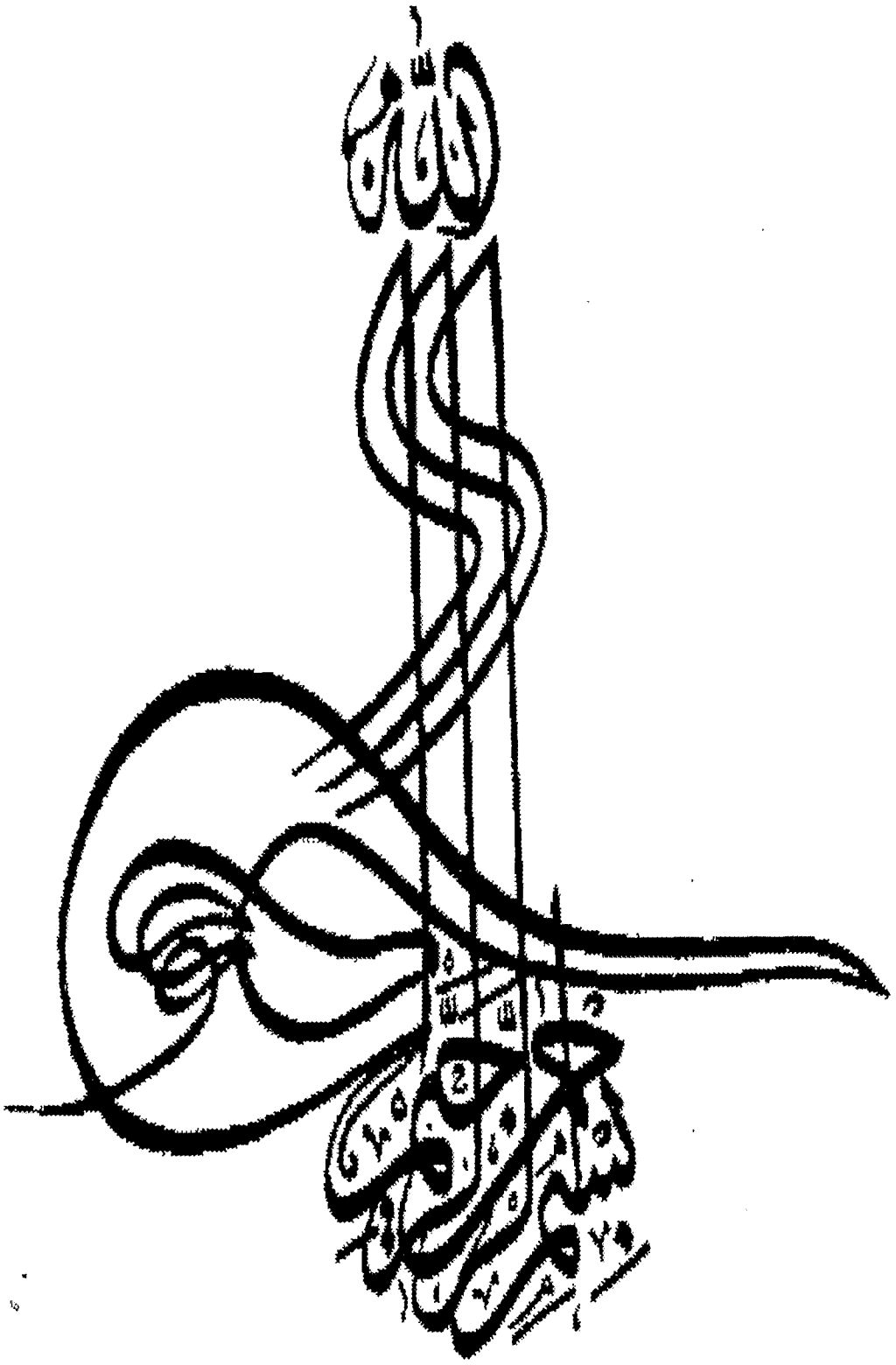

١٣٧٧٨٤

دانشگاه آزاد اسلامی

واحد شاهرود

دانشکده فنی مهندسی گروه مهندسی شیمی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد((M.Sc.))

گرایش:مهندسی شیمی

عنوان:

شبیه سازی فرایند جذب واکنش دار H_2SوCO_2 در محلول آمین در داخل برج پرشده

استاد راهنما:

دکتر محمد سمیع پور گیری

استاد مشاور:

دکتر نصرالله مجیدیان

۱۳۸۹/۳/۱۷

نگارش:

آرمان رشیدی

پاییز ۱۳۸۸

۱۳۷۷۸۲

دانشگاه آزاد اسلامی

واحد شاهرود

دانشکده فنی و مهندسی، گروه مهندسی شیمی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد (M.Sc)

گرایش : مهندسی شیمی

عنوان :

شبیه سازی فرایند جذب واکنش دار H_2SوCO_2 در محلول آمین در داخل برج پرشده

نگارش :

آرمان رشیدی

پاییز ۱۳۸۸

هیأت داوران :

۱- دکتر محمد سمیع پورگیری

۲- دکتر نصرالله مجیدیان

۳- دکتر محمدحسین غضنفری

سپاسگزاری:

برای نگارش این پایان نامه از همکاری و عنایت همکاران محترم در مجتمع گاز پارس جنوبی :

سرکار خانم مهندس بهروز شاد ،رییس محترم واحد تحقیق و توسعه

جناب آقای مهندس حسن اسعدی،مشاورصنعتی پروژه

کمال تشکر را دارم که اینجانب را در گردآوری آن یاری کرده اند.این پروژه با حمایت مدیریت پژوهش و فناوری شرکت مجتمع گاز پارس جنوبی انجام شده است.

تقدیم:

تقدیم به پدر و مادر مهربانم که الگوی فداکاری و ایثار وچون خورشید

روشنگرراه و گرما بخش وجودم هستند ...

فهرست:

عنوان:	صفحه:
چکیده	۱
فصل اول:(مقدمه)	**۲**
مقدمه	۳
۱-۱.تاریخچه پیدایش گاز	۵
۱-۲.تاریخچه صنعت گاز در ایران	۷
۱-۳.موقعیت و مشخصات میدان گازی پارس جنوبی	۹
۱-۳-۱.بندر عسلویه	۹
۱-۳-۲.میدان گازی پارس جنوبی	۱۰
۱-۴.گاز یک محور توسعه	۱۴
۱-۵.اهداف توسعه مخزن پارس جنوبی	۱۴
فصل دوم:(روشهای شیرین سازی)	**۱۶**
۲-۱.روشهای تصفیه گاز	۱۷
۲-۱-۱.جذب در فاز جامد	۱۷
۲-۱-۱-۱.جذب سطحی فیزیکی	۱۷
۲-۱-۱-۲ .جذب سطحی شیمیایی	۱۷
۲-۱-۲. جذب در فاز مایع	۱۹
۲-۱-۲-۱.فرایند شیرین سازی از طریق جذب فیزیکی گازهای اسیدی	۱۹
۲-۱-۲-۱-۱.فرایند FLOUR	۲۰
۲-۱-۲-۱-۲.فرایند selexol	۲۱

۲-۱-۲-۱-۳.فرایند sulfinol ۲۲

۲-۱-۲-۱-۴.فرایندهای RECTISOLو ESTASLOVAN و PURISOL ۲۴

۲-۲.آلکانول آمینها ۲۴

۲-۲-۱.منو اتانول آمین (آمین نوع اول) MEA ۲۵

۲-۲-۲.دی اتانول آمین DEA ۲۷

۲-۲-۳.تری اتانول آمینTEA ۲۸

۲-۲-۴.دی گلایکول آمین DGA ۲۸

۲-۲-۵.دی ایزو پروپانول آمینDIPA ۲۸

۲-۲-۶.متیل دی اتانول آمین MDEA ۲۹

۲-۳.انتخاب نوع حلال در فرایند شیرین سازی ۳۲

۲-۳-۱.عوامل موثر در انتخاب نوع حلال در فرایند تصفیه گاز عبارتند از ۳۲

فصل سوم:(شرح فرآیند سیستم فرآورش گاز) **۳٤**

۳-۱.فرآیند کلی سیستم فرآورش گاز ۳۶

۳-۱-۱.(Slug catcher) ۳۷

۳-۱-۲.شروع کلی فرآیند آمین ۳۹

۳-۱-۳.احیاء آمین ۴۶

فصل چهارم:(خوردگی) **۵۲**

۴-۱.بررسی خوردگی در واحد تصفیه آمینی و عوامل موثر بر آن ۵۳

۴-۱-۱.دسته بندی عوامل خورنده در واحد تصفیه آمین ۵۳

۴-۱-۱-۱.خوردگی تر ناشی از گازهای اسیدی ۵۴

۴-۱-۱-۲.اثر CO_2 وH_2S در خورندگی محلول ۵۵
۴-۱-۱-۳. خوردگی ناشی از محلول آمینی ۵۸
۴-۱-۱-۴. اثر بار گزاری اسیدی در محلول آمین ۵۸
۴-۲.مدل خوردگی در فرآیند تصفیه آمینی ۶۵
۴-۲-۱. نمکهای پایدار حرارتی آمینی ۶۵
۴-۲-۲.اثرات ترکیبات حاصل از فساد ناشی از واکنش آمینها با COSو2CO ۶۸
۴-۲-۳.اثر تشکیل نمک های مقاوم : Heat stable Amine salts (HSAS) ۷۰
۴-۲-۴.اکسیداسیون آهن و عوامل موثر بر پایداری لایه محافظ ۷۴
۴-۲-۵. تاثیر حضور سولفور عنصری ۷۶
۴-۳. اکسایش محلول آمین و اثر آن بر خوردگی ۷۶
۴-۳-۱. اثر حضور اکسیژن در محلول ۸۳
۴-۴. روش های کاهش خوردگی در سیستم پالایش آمینی ۸۴
۴-۴-۱.کاهش خوردگی از طریق طراحی در سیستم پالایشی ۸۴
۴-۴-۱-۱.ستون جذب ۸۵
۴-۴-۱-۲.شیرهای کنترل سطح مایع و کاهش فشار ۸۶
۴-۴-۱-۳. فلاش تانک سه فازی ۸۷
۴-۴-۱-۴. مبدل حرارتی آمین کثیف /تمیز ۸۷
۴-۴-۱-۵. ستون احیاء ۸۷
۴-۴-۱-۶.ریبویلر ۸۸
۴-۴-۱-۷.طراحی پارامترهای کاری سیستم ۸۸
۴-۵. کاهش خوردگی از طریق تصفیه و فرآوری محلول آمین ۹۰

۴-۵-۱.عوامل آلوده کننده محلول آمین و منابع آنها ۹۰

فصل پنجم:(شبیه سازی) ۹۳

۵-۱.شبیه سازی فرآیند شیرین سازی گاز طبیعی توسط محلول آمین ۹۵

۵-۱-۱.نرم افزار HYSYS ۹۷

۵-۱-۲.ترکیبات موجود در گاز ۹۸

۵-۱-۳.محدودیتهای شرایط عملیاتی ۹۹

۵-۲.عملکرد نرم افزار HYSYS دربرج جذب ودفع دربسته آمین ۱۰۰

۵-۳.تعیین ثابت تعادل (K) ۱۰۲

فصل ششم: (نتایج) ۱۰۷

۶-۱.چگونگی شبیه سازی و برسی نتایج حاصل از شبیه سازی ۱۰۸

۶-۱-۱.توضیحات مختصری در باره طراحی وساختمان عملیاتی برج جذب واحد شیرین سازی پالایشگاه فاز یک پارس جنوبی ۱۰۸

۶-۲.برسی نتایج شبیه سازی برج جذب ۱۱۲

۶-۲-۱. برسی تأثیر ورودیهای مختلف آمین بر Components جریان گاز شیرین خروجی از برج جذب ۱۱۲

۶-۳. برسی پارامترهای مهم برج جذب بر روی هر سینی ۱۲۹

۶-۴-۱.برسی درصد CO_2 در جریان گاز شیرین خروجی با تغییر دبی جریان آمین ۱۳۷

۶-۴-۲.برسی درصد CO_2 در جریان گاز شیرین خروجی با تغییردمای جریان آمین ورودی به برج ۱۳۸

۶-۴-۳.برسی درصد CO_2 در جریان گاز شیرین خروجی با تغییرغلظت جریان آمین ورودی به برج ۱۳۸

۶-۴-۴. درصد CO_2 در جریان گاز شیرین خروجی با تغییرغلظت CO_2 درجریان آمین ورودی به برج ۱۴۰

۶-۴-۵.برسی درصد CO_2 در جریان گاز شیرین خروجی با تغییرفشارگاز ترش ورودی به برج جذب ۱۴۰

۶-۴-۶.برسی درصد CO_2 در جریان گاز شیرین خروجی با تغییردمای گاز ترش ورودی به برج جذب ۱۴۱

۶-۴-۷.برسی درصد CO_2 در جریان گاز شیرین خروجی با تغییرفلوی گاز ترش ورودی به برج جذب ۱۴۲

پیوست: (گزارش نرم افزارHYSYS) ۱۴۳

پ – ۱گزارش نرم افزار HYSYS ۱۴۴

منابع: ۱۸۳

چکیده انگلیسی ۱۸۶

فهرست جداول:

عنوان:	صفحه:
جدول (۱-۲) خواص فیزکی آلکانول آمینها	۳۰
جدول (۴-۱) توصیه هایی برای بار گازهای اسیدی در آمین تمیز و کثیف	۶۱
جدول(۴-۲)-توصیه هایی برای طراحی واحدهای آمین	۶۴
جدول (۴-۳): PKa چند اسید ضعیفدر ۲۴ درجه سانتیگراد	۷۲
جدول (۴-۴): ثابتهای تعادل برای تشکیل کمپلکس آهن و اسید های مختلف	۷۳
جدول (۴-۵):حدود توصیه شده برای هر HSAS در محلولهای آمین جهت رسیدن به خوردگی کمتر از MPy ۱۰	۷۴
جدول(۴-۶)محصولات فساد دی اتانول آمین(۱۷)	۸۰
جدول(۴-۷)تغییرات حلالیت FeS با تغییرات غلظت یونهای قلیایی[33]	۸۳
جدول(۴-۸) انتخاب مواد برای ساخت بخشهای مختلف سیستم آمین(۲۰)	۸۴
جدول(۴-۹)مقادیر پیشنهادی غلظت آمین و کازهای اسیدی در محلول.[35]	۸۹
جدول(۵-۱) ترکیبات قابل دسترس در HYSYS	۹۹
جدول(۵-۲) شرایط عملیاتی قابل استفاده برای هر یک از آمین ها دربسته نرم افزارHYSYS	۹۹
جدول (۶-۱) مشخصات طراحی سینی های برج جذب	۱۱۲
جدول (۶-۲) برسی نتایج حاصله از دادههای خروجی از بالای برج بر اثر تغییرمسیر آمین ورودی	۱۱۳
جدول(۶-۳) برسی نتایج حاصله از دادههای خروجی از پایین برج بر اثر تغییرمسیر آمین ورودی	۱۲۵
جدول(۶- ۴) جریان(مایع،بخار،مایع سبک،مایع سنگین)را بر روی هر سینی نشان میدهد.	۱۳۱
جدول(۶- ۵) جریان(مایع،بخار،مایع سبک،مایع سنگین)را بر روی هر سینی نشان میدهد.	۱۳۲
جدول (۶-۶) درصد CO2 در جریان گاز شیرین خروجی با تغییر دبی جریان آمین ورودی	۱۳۷

جدول (۶-۷) درصد CO_2 در جریان گاز شیرین خروجی با تغییر دبی جریان آمین ورودی ۱۳۹

جدول (۶-۸) درصد CO_2 در جریان گاز شیرین خوجی با تغییرفشار گاز ترش ورودی به برج جذب ۱۴۰

جدول (۶-۹) درصد CO_2 در جریان گاز شیرین خوجی با تغییردمای گاز ترش ورودی به برج جذب ۱۴۱

فهرست نمودارها:

عنوان:	صفحه:
نمودار (۴-۱)غلظت MEA در F ۲۶۰ را نسبت به خوردگی آن نشان می دهد.	۵۶
(نمودار (۴-۲ الف):میزان خوردگی کربن استیل در محلول DEA ۲۰٪)	۵۷
(نمودار (۴-۲ ب):میزان خوردگی .C.S در محلول MEA 15٪)	۵۷
(نمودار (۴-۳):تأثیر بار گاز اسیدی(CO2)و دما بر خوردگی)	۶۰
(نمودار (۴-۴):محدوده عملیاتی توصیه شده برای واحدهای آمین MEA)	۶۱
(نمودار (۴-۵):میزان خوردگی کربن استیل در محلولهای MEA-DEG-H2O وMDEA-H2O همراه گازهای اسیدی)	۶۲
(نمودار (۴-۶):تأثیر دما بر میزان CO2 باقیمانده در محلولهای آمین .در نمودار مقابل برای افزایش دما،متناسباً فشار محلول آمین MEA افزایش یافته.میزان گلایکول محلول آمین – گلایکول نیز بدین منظور افزایش داده شده .)	۶۳
(نمودار (۴-۷):تست خوردگی در فشار اتمسفری CO2 بر روی فلز کربن استیل در طی ۷ روزتحت دمای F ۲۱۰)	۶۴
(نمودار (۴-۸):اثر COS بر فساد MEAوDEA)	۶۹
(نمودار (۴-۹):خوردگی کربن استیل (.C.S)در مجاورت محلول ۵۰٪MDEA و آنیونهای ایجاد کنندهHSS)	۷۱
(نمودار (۴-۱۰):تأثیر PH بر خوردگی کربن استیل در مجاورت محلول MDEA درF ۲۵۰)	۷۲
نمودار (۶-۱)درصد methane را در خروجی گاز با توجه به ورودیهای مختلف برسی می کند.	۱۱۴
نمودار (۶-۲)درصد Ethane را در خروجی گاز با توجه به ورودیهای مختلف برسی می کند.	۱۱۴
نمودار (۶-۳)درصد Propane را در خروجی گاز با توجه به ورودیهای مختلف برسی می کند.	۱۱۵
نمودار (۶-۴)درصد i-Butane را در خروجی گاز با توجه به ورودیهای مختلف برسی می کند.	۱۱۵
نمودار (۶-۵)درصد n-Butane را در خروجی گاز با توجه به ورودیهای مختلف برسی می کند.	۱۱۶
نمودار (۶-۶)درصد i-Pentane را در خروجی گاز با توجه به ورودیهای مختلف برسی می کند.	۱۱۶

نمودار (۶-۷)درصد n-Pentane را در خروجی گاز با توجه به ورودیهای مختلف برسی میکند. ۱۱۷
نمودار (۶-۸)درصد n-Hexane را در خروجی گاز با توجه به ورودیهای مختلف برسی می کند. ۱۱۷
نمودار (۶-۹)درصد n-Heptane را در خروجی گاز با توجه به ورودیهای مختلف برسی میکند. ۱۱۸
نمودار (۶-۱۰)درصد n-Octane را در خروجی گاز با توجه به ورودیهای مختلف برسی میکند. ۱۱۸
نمودار (۶-۱۱)درصد n- Nonane را در خروجی گاز با توجه به ورودیهای مختلف برسی میکند. ۱۱۹
نمودار (۶-۱۲)درصد H2O را در خروجی گاز با توجه به ورودیهای مختلف برسی می کند. ۱۱۹
نمودار (۶-۱۳)درصد H2O را در خروجی گاز با توجه به ورودیهای مختلف برسی می کند. ۱۲۰
نمودار (۶-۱۴)درصد H2O را در خروجی گاز با توجه به ورودیهای مختلف برسی می کند. ۱۲۰
نمودار (۶-۱۵)درصد CO2 را در خروجی گاز با توجه به ورودیهای مختلف برسی می کند. ۱۲۱
نمودار (۶-۱۶)درصدE-Mercaptan را در خروجی گاز با توجه به ورودیهای مختلف برسی می کند ۱۲۱
نمودار (۶-۱۷)درصدM-Mercaptan را در خروجی گاز با توجه به ورودیهای مختلف برسی می کند. ۱۲۲
نمودار (۶-۱۸)درصدMDEA را در خروجی گاز با توجه به ورودیهای مختلف برسی می کند. ۱۲۲
نمودار (۶-۱۹)درصد Benzene را در خروجی گاز با توجه به ورودیهای مختلف برسی میکند. ۱۲۳
نمودار (۶-۲۰)درصد Toluene را در خروجی گاز با توجه به ورودیهای مختلف برسی می کند. ۱۲۳
نمودار (۶-۲۱)درصد CS2 را در خروجی گاز با توجه به ورودیهای مختلف برسی می کند. ۱۲۴
نمودار (۶-۲۲)درصد H2S را در خروجی آمین کثیف با توجه به ورودیهای مختلف برسی میکند. ۱۲۶
نمودار (۶-۲۳)درصد MDEA را در خروجی آمین کثیف با توجه به ورودیهای مختلف برسی میکند. ۱۲۶
نمودار (۶-۲۴)درصد H2O را در خروجی آمین کثیف با توجه به ورودیهای مختلف برسی می کند. ۱۲۷
نمودار (۶-۲۵)درصد CO2 را در خروجی آمین کثیف با توجه به ورودیهای مختلف برسی می کند. ۱۲۷
نمودار (۶-۲۶الف) مقایسه درصد H2S در گاز شیرین خروجی وآمین کثیف می باشد. ۱۲۸

نمودار (۶-۲۶ ب) مقایسه درصد H2S در گاز شیرین خروجی وآمین کثیف می باشد. ۱۲۸

نمودار (۶-۲۷ الف) مقایسه درصد CO2 در گاز شیرین خروجی وآمین کثیف می باشد. ۱۲۹

نمودار (۶-۲۷ ب) مقایسه درصد CO2 در گاز شیرین خروجی وآمین کثیف می باشد. ۱۲۹

نمودار (۶- ۲۸) دمای هر سینی را در محور Y وشماره هر سینی را در محور X نشان میدهد. ۱۳۰

نمودار (۶- ۲۹) فشار هر سینی را در محور Y وشماره هر سینی را در محور X نشان میدهد. ۱۳۰

نمودار (۶- ۳۰) جریان هر سینی را در محور Y وشماره هر سینی را در محور X نشان میدهد. ۱۳۱

نمودار (۶- ۳۱) وزن مولی ودانسیته هر سینی را در محور Y وشماره هر سینی را در محور X نشان میدهد. ۱۳۲

نمودار (۶-۳۲)ترکیبات(i-Butane،propane،Ethane،Methane) را به شکل(سبک،سنگین وبخار) برسی می کند. ۱۳۳

نمودار (۶-۳۳)ترکیبات(n-Butane، n-Pentane،i-Pentane، n-Hexane، n-Heptane، n-Octane)رابه شکل (سبک،سنگین،بخار)برسی می کند. ۱۳۴

نمودار(۶-۳۴)ترکیبات(E-Mercaptan،CO2،Nitrogen،H2S،H2O،n-Nonane)رابه شکل(سبک،سنگین،بخار)برسی می کند. ۱۳۵

نمودار(۶-۳۵)ترکیبات(CS2،Toluene،Benzene،MDEAmine،M-Mercaptan)رابه شکل(سبک،سنگین،بخار)برسی می کند. ۱۳۶

نمودار (۶- ۳۶) Mole Fraction Ratio هر سینی را در محور Y وشماره هر سینی را در محور X نشان میدهد ۱۳۶

نمودار(۶- ۳۷) درصد CO2 در جریان گاز شیرین خروجی با تغییر دبی جریان آمین ورودی ۱۳۸

نمودار(۶- ۳۸) درصد CO2 در جریان گاز شیرین خروجی با تغییر دمای جریان آمین ورودی ۱۳۸

نمودار(۶- ۳۹) درصد CO2 در جریان گاز شیرین خروجی با تغییر غلظت جریان آمین ورودی ۱۳۸

نمودار(۶- ۴۰) درصد CO2 در جریان گاز شیرین خروجی با تغییر غلظت جریان آمین ورودی ۱۴۰

نمودار(۶- ۴۱) درصد CO2 در جریان گاز شیرین خروجی با تغییرفشارگاز ترش ورودی به برج جذب ۱۴۱

نمودار(۶- ۴۲) درصد CO_2 در جریان گاز شیرین خروجی با تغییردمای گاز ترش ورودی به برج جذب ۱۴۲

نمودار(۶- ۴۳) درصد CO_2 در جریان گاز شیرین خروجی با تغییرفلوی گاز ترش ورودی به برج جذب ۱۴۲

فهرست شکلها:

عنوان:	صفحه:
شکل(۱-۱)نمای شهر عسلویه و فازهای گازی	۵
شکل (۱-۲)منطقه ویژه گاز پارس جنوبی	۱۰
شکل (۱-۳)نمایی ازمخزن گاز پارس جنوبی	۱۱
شکل (۱-۴) موقعیت مخزن گاز پارس جنوبی	۱۲
شکل (۱-۵) کشتی حمل گاز مایع (LNG)	۱۳
شکل (۱-۶) سکوی گازی مخزن گاز پارس جنوبی	۱۳
شکل(۱-۷) سکوی گازی مخزن گاز پارس جنوبی	۱۵
شکل (۳-۱)نمایی از پالایشگاه فاز یک پارس جنوبی	۳۵
شکل(۳-۲)PFD SLUG CATCHER فاز یک پاس جنوبی	۳۷
شکل(۳-۳) PFD واحد شیرین سازی فاز یک پارس جنوبی	۳۹
شکل(۳-۴) PFD واحد تصفیه آمینی فاز یک پارس جنوبی	۴۰
شکل(۳-۵) P&ID (Inlet Gas k.o. Drum)واحد شیرین سازی فاز یک پارس جنوبی	۴۱
شکل(۳-۶) P&ID (Inlet Gas filter) واحد شیرین سازی فاز یک پارس جنوبی	۴۲
شکل(۳-۷) P&ID برج جذب (absorber) واحد شیرین سازی فاز یک پارس جنوبی	۴۳
شکل(۳-۸) P&ID TRETED GAS K.O DRUM واحد شیرین سازی فاز یک پارس جنوبی	۴۵
شکل(۳-۹) P&ID (Rich Amine Flash Drum) واحد شیرین سازی فاز یک پارس جنوبی	۴۶
شکل(۳-۱۰) P&ID Amine-Amine Exchange واحد شیرین سازی فاز یک پارس جنوبی	۴۸
شکل(۳-۱۱) P&ID Amine-Amine Exchange واحد شیرین سازی فاز یک پارس جنوبی	۴۸
شکل(۳-۱۲) P&ID برج احیا واحد شیرین سازی فاز یک پارس جنوبی	۴۹

شکل(۳-۱۳) P&ID مخزن ذخیرهٔ آمین تمیز واحد شیرین سازی فاز یک پارس جنوبی ۵۱

شکل (۴-۱)بخشهای خورنده را نشان می دهد. ۵۴

شکل(۴-۲) تغییرات PH در اثر اکسایش دی اتانول آمین(۱۷) ۷۹

شکل(۴-۳) نمایش تبدیل دو مرحله ای متیل دی اتانول آمین به بیسین(۱۸) ۷۹

شکل(۴-۴) بررسی میزان بیسین در پالایشگاههای گاز شرکت داو. ۸۱

شکل(۴-۵)تغییرات درصد وزنی کمپلکس [A(Bicine)] بر حسب تغییرات KA ۸۲

شکل (۵-۱)نمای کلی از واحد شیرین سازی ۹۵

شکل (۵-۲) از واحد شیرین سازی ۹۶

شکل (۶-۱).برج جذب ۱۱۱

چکیده:

این پایان نامه در جهت بهبود عملیات فرآیند شیرین سازی با محلول آمین پالایشگاه فاز یک پارس جنوبی ارائه شده است به صورتی که ابتدا به بررسی انواع روش های شیرین سازی و انتخاب بهترین روش و در ادامه به مقایسه و بررسی عملکرد حلال های آمینی مختلف مانند MEA ، DEA، MDEA و ... پرداخته می شود. فرآیند عملیاتی این پالایشگاه به شکل مرحله به مرحله و از یک تجهیز به تجهیز دیگر مطالعه شده و با توجه به مسئله مهم خوردگی در سیکل شیرین سازی این پالایشگاه انواع خوردگی و نوع آن در قسمت های مختلف و روش های جلوگیری از آن بیان شده است.

شبیه سازی برج جذب پر شده این پالایشگاه با نرم افزار HYSYS انجام گرفته و معادله Amine PKG جهت محاسبه متغیرهای این شبیه سازی انتخاب شده است نکته قابل توجه این که تمامی داده های عملیاتی و اندازه و نوع سینی و غیره به شکل دقیق وارد شده و در پایان با بررسی ورودی های مختلف آمین و با تغییر متغیرهای مهم عملیاتی نمودارهایی در جهت بهینه سازی فرآیند از نظر دما، فشار فلوی آمین و ... ارائه گردیده است.

فصل اول

(مقدمه)