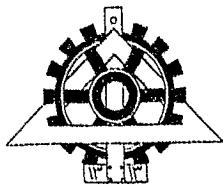


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



نماینده شد
نماینده ساز:
فنی تاریخ:



دانشگاه تهران

دانشکده فنی تاریخ:

شبه سازی و بررسی سیستماتیک مشکلات عملیاتی واحد شیرین سازی پالایشگاه گاز پیدبلند

مرکز اطلاعات آرن علیان
توسعه مدارک

نگارش:

مریم اسماعیل زاده

۱۳۸۲/۱۰/۳۰

استاد راهنما:

دکتر مجتبی شریعتی نیاسر

استاد مشاور:

مهندس افشین بختیاری

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

در

مهندسی شیمی

مهر ۱۳۸۲

۵۸۲۹۷ ✓



بنام خدا
دانشگاه تهران

دانشکده
گروه آموزشی

گواهی دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

هیات داوران پایان نامه کارشناسی ارشد خانم مریم اسماعیل زاده به شماره دانشجویی ۸۱۰۴۷۹۰۳۱ در رشته مهندسی شیمی با عنوان شبیه سازی و بررسی سیستماتیک مشکلات عملیاتی واحد شیرین سازی پالایشگاه گاز بید بلند را در تاریخ

به عدد به حروف

۱۷۱ - هفتمه (۷)

با نمره نهایی :

ارزیابی نمود .

خوب

و درجه :

ردیف	مشخصات هیات داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبۀ دانشگاهی	دانشگاه یا موسسه	امضاء
۱	استاد راهنما استاد راهنمای دوم (حسب مورد) :	دکتر شریعتی	دانشیار	دانشگاه تهران	
۲	استاد مشاور :	مهندس بختیاری	مربی	دانشگاه کاشان	
۳	استاد مدعو : (یا استاد مشاور دوم)	دکتر رحمتی	دانشیار	دانشگاه تهران	
۴	استاد مدعو:	دکتر قطبی		دانشگاه شریف	
۵	نماینده کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده یا گروه آموزشی :	دکتر ستوده	استادیار	دانشگاه تهران	



تذکر : این برگه پس از تکمیل توسط هیات داوران در نخستین صفحه پایان نامه درج می گردد.

تقدیم به پدر و مادر عزیزم

چکیده:

گاز استحصالی از مخازن طبیعی نفت و گاز به دلیل دارا بودن ترکیبات اسیدی مانند سولفید هیدروژن و دی اکسید کربن مستقیماً قابل استفاده نمی‌باشد و فرآورش آن به منظور پیشگیری از خوردگی، رعایت مسایل زیست محیطی و رفع سایر مضرات جانبی آن امری ضروری است. در سال‌های اخیر استفاده از آلکانول آمین‌ها جهت جداسازی گازهای اسیدی از گاز طبیعی امری متداول گردیده است. در کشور ما نیز که بعنوان دومین دارنده ذخائر گاز طبیعی در دنیا شناخته شده است، تصفیه گاز ترش در تمامی پالایشگاههای گاز توسط محلول‌های مختلف آلکانول آمین صورت می‌گیرد. بنابراین با توجه به رشد روزافزون مصرف گاز طبیعی در کشور شناسایی تنگناهای موجود در پالایشگاههای گاز طبیعی بخصوص واحد تصفیه گاز با آمین و ارائه راهکارهای مناسب جهت رفع مشکلات عملیاتی این واحدها در افزایش کارایی و عمر مفید پالایشگاههای گاز موثر خواهد بود. از اینرو در این مجموعه به ارزیابی واحد شیرین‌سازی پالایشگاه گاز بید بلند پرداخته شده است. در همین راستا پس از شبیه‌سازی این واحد با نرم افزار Hysys و مقایسه نتایج حاصل از این شبیه‌سازی با داده‌های واقعی پالایشگاه، استفاده از نمودارهای کنترلی جهت تشخیص به موقع مشکلات عملیاتی واحد آمین و به حداقل رساندن آنها به منظور دستیابی به کیفیت مطلوب گاز تصفیه شده خروجی از واحد آمین مطرح می‌گردد. در این روش با رسم چند پارامتر کلیدی فرآیند بر حسب زمان و بررسی مستمر تغییرات آنها امکان کنترل عملیات واحد و حفظ شرایط بهینه آن فراهم می‌شود. و در نهایت با استفاده از داده‌های واقعی واحد شیرین‌سازی پالایشگاه گاز بید بلند در یک بازه زمانی معین نمودارهای کنترلی این واحد با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS رسم گردیده است که بیانگر تحت کنترل بودن عملیات واحد در این دوره مشخص می‌باشد.

تقدیر

با سپاس فراوان از رهنمودهای ارزنده استاد ارجمند
جناب آقای دکتر شریعتی و تلاش‌های صمیمانه استاد گرامی جناب آقای
مهندس بختیاری که در امر جمع‌آوری این مجموعه اینجانب را یاری
فرمودند.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	چکیده
۱	فصل اول: فرآیند شیرین سازی گاز
۲	۱-۱- مقدمه
۴	۲-۱- روش های شیرین سازی گاز
۴	۱-۲-۱- جذب در فاز جامد
۷	۲-۲-۱- جذب در فاز مایع
۹	۳-۱- پارامترهای موثر در انتخاب فرآیند شیرین سازی
۱۱	۴-۱- معرفی آلکانول آمین ها
۱۳	۵-۱- واکنش شیمیایی آمین ها
۱۴	۶-۱- مقایسه فرآیندی آلکانول آمین ها
۱۴	۱-۶-۱- مونواتانول آمین
۱۵	۲-۶-۱- دی اتانول آمین
۱۶	۳-۶-۱- تری اتانول آمین
۱۶	۴-۶-۱- دی ایزوپروپانول آمین
۱۷	۵-۶-۱- متیل دی اتانول آمین
۱۸	۶-۶-۱- دی گلایکول آمین
۱۹	۷-۱- شرح فرآیند آمین
۲۲	فصل دوم: بررسی مشکلات عملیاتی واحد آمین
۲۳	۱-۲- خوردگی

۲۹.....	۲-۲- پدیده کف کنندگی
۳۱.....	۳-۲- هرزرفت آمین
۳۳.....	۱-۳-۲- تبخیر
۳۷.....	۲-۳-۲- ماندگی
۳۸.....	۳-۳-۲- تجزیه
۴۰.....	۴-۳-۲- صدمات مکانیکی
۴۲.....	فصل سوم : شبیه سازی پالایشگاه گاز بیدبلند
۴۳.....	۱-۳- تاریخچه پالایشگاه
۴۳.....	۲-۳- واحد شیرین سازی پالایشگاه
۴۶.....	۳-۳- تأسیسات جانبی پالایشگاه
۴۷.....	۴-۳- خوراک پالایشگاه
۴۸.....	۵-۳- معرفی نرم افزار Hysys
۴۹.....	۱-۵-۳- بسته نرم افزاری آمین
۴۹.....	۶-۳- روش شبیه سازی
۵۰.....	۱-۶-۳- مدل کنت - ایزنبرگ
۵۳.....	۷-۳- آماده سازی برنامه شبیه سازی واحد تصفیه گاز
۵۳.....	۱-۷-۳- تعیین شرایط عملیاتی فرآیند
۵۶.....	۸-۳- ارزیابی نتایج
۵۹.....	فصل چهارم : معرفی نمودارهای کنترل
۶۰.....	۱-۴- پارامترهای کنترل شده
۶۲.....	۲-۴- جمع آوری داده‌ها

- ۶۲..... ۴-۳- نمودار عملکرد
- ۶۳..... ۴-۴- نمودار حدود
- ۶۵..... ۴-۵- نمودار کنترل متغیرها
- ۶۷..... ۴-۶- نمودارهای کنترل واحد شیرین سازی پالایشگاه گاز بید بلند
- ۷۲..... فصل پنجم : نتیجه گیری و پیشنهادات
- ۷۳..... ۵-۱- بحث و نتیجه گیری
- ۷۴..... ۵-۲- پیشنهادات
- ۷۵..... منابع
- ۷۸..... پیوست ۱: نتایج برنامه شبیه سازی

چکیده انگلیسی

فهرست جدول‌ها

صفحه	عنوان
۱۹.....	جدول (۱-۱): مشخصات فیزیکی آلکانول آمین‌ها
۳۲.....	جدول (۱-۲): علائم، دلایل و روشهای جلوگیری از تشکیل کف
۳۵.....	جدول (۲-۲): میزان هرزرفت ناشی از تبخیر در ۱۲۰°F و ۷۰ psia
۳۶.....	جدول (۳-۲): تخمین هرزرفت آمین در برج دفع
۴۷.....	جدول (۱-۳): ترکیب گاز خوراک پالایشگاه بید بلند
۵۷.....	جدول (۲-۳): مقایسه داده‌های شبیه‌سازی با مقادیر واقعی
۵۸.....	جدول (۳-۳): ترکیب گاز شیرین بر مبنای خشک

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۶	شکل (۱-۱): نمودار فرآیند جذب سطحی فیزیکی
۸	شکل (۲-۱): نمودار فرآیند جذب سطحی شیمیایی توسط اکسید آهن
۱۰	شکل (۳-۱): نمودار فرآیند سولفینول
۲۰	شکل (۴-۱): نمودار فرآیند آمین
۲۴	شکل (۱-۲): تغییرات PH محلول MEA بر حسب دما
۲۵	شکل (۲-۲): تغییرات PH محلول DEA بر حسب دما
۲۶	شکل (۳-۲): اثر جذب گازهای اسیدی بر PH محلول MEA
۳۳	شکل (۴-۲): هرزرفت ناشی از تبخیر MEA
۳۴	شکل (۵-۲): هرز رفت ناشی از تبخیر DEA
۳۴	شکل (۶-۲): هرز رفت ناشی از تبخیر MDEA
۳۶	شکل (۷-۲): سیستم شستشوی گاز شیرین خروجی از برج جذب با آب
۴۴	شکل (۱-۳): نمودار جریان فرآیند واحد شیرین‌سازی پالایشگاه گاز بید بلند
۶۳	شکل (۱-۴): نمودار عملکرد
۶۴	شکل (۲-۴): نمودار حدود
۶۵	شکل (۳-۴): نمودار کنترل متغیر یا X
۶۸	شکل (۴-۴): نمودار ترکیبی عملکرد
۶۸	شکل (۵-۴): نمودار حدود دمای آمین فعال
۶۹	شکل (۶-۴): نمودار حدود درصد وزنی آمین فعال
۶۹	شکل (۷-۴): نمودار حدود بارگیری آمین غنی

شکل (۴-۸): نمودار کنترل متغیر دمای آمین فعال ۷۰

شکل (۴-۹): نمودار کنترل متغیر درصد وزنی آمین ۷۰

شکل (۴-۱۰): نمودار کنترل متغیر بارگیری آمین غنی ۷۱

فهرست علائم و نشانه‌ها

α و β	بار اسیدی فاز مایع (مول H_2S یا CO_2 به مول آمین)
AMSIM	علامت اختصاری بسته نرم‌افزاری ویژه آمین
DEA	دی‌اتانول آمین
DGA	دی‌گلایکول آمین
DIPA	دی‌ایزوپروپانول آمین
H	ثابت هنری
K	ثابت تعادل واکنش
MEA	منو اتانول آمین
MDEA	متیل دی اتانول آمین
N	نرمالیت
P_i	فشار پاره‌ای جزء i
RNH_2	آمین نوع اول
R_2NH	آمین نوع دوم
R_3N	آمین نوع سوم
TEA	تری اتانول آمین
[i]	غلظت جزء i در فاز مایع

فصل اول

فرآیند شیرین سازی گاز

فصل اول: فرآیند شیرین سازی گاز

۱-۱- مقدمه:

گازهای طبیعی که از مخازن نفت و گاز تولید می‌شوند معمولاً حاوی مقادیر متفاوتی از ترکیبات اسیدی هستند که مهمترین آنها سولفید هیدروژن (H_2S) و دی اکسید کربن (CO_2) می‌باشد به چنین گازی اصطلاحاً گاز ترش گفته می‌شود.

سولفید هیدروژن علاوه بر خاصیت اسیدی آن که منجر به خوردگی لوله‌ها و تجهیزات می‌شود، گازی است سمی و بدبو که تنفس آن حتی به مقدار بسیار کم ایجاد مسمومیت می‌نماید و چنانچه همراه با گاز طبیعی سوزانده شود تولید انیدریدهای سولفور و سولفوریک می‌کند که این ترکیبات نیز سمی هستند و از آلاینده‌های محیط زیست محسوب می‌گردند.

مضرات وجود دی اکسید کربن در گاز طبیعی به اندازه سولفید هیدروژن نمی‌باشد اما این ترکیب نیز در مجاورت آب دارای خاصیت خوردگی است. علاوه بر این دی اکسید کربن فاقد ارزش حرارتی است و وجود آن در گاز طبیعی به مقدار زیاد باعث افزایش هزینه‌های انتقال گاز و تجهیزات می‌شود. همچنین دی اکسید کربن در بسیاری از فرآیندهای کاتالیستی بعنوان سم کاتالیست محسوب می‌گردد. بنابراین حذف H_2S و CO_2 از جریان گاز ترش یک ضرورت اجتناب ناپذیر است که با انجام آن علاوه بر افزایش کیفیت گاز بازیابی گوگرد بعنوان یک محصول قابل فروش نیز امکان پذیر می‌گردد.

فرآیندهای تصفیه گاز ترش بسیار متعدد هستند که مهمترین و متداولترین آنها در سطح دنیا روش جذب شیمیایی در فاز مایع می‌باشد. حلال‌های زیادی در این روش بعنوان جاذب مورد استفاده قرار می‌گیرند که مرسوم‌ترین آنها آلکانول آمین‌ها می‌باشند.