٤٠٣٢٨

مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران
تقدیم به مرکز

017019

دانشگاه تهران
دانشکده فنی

۱۳۸۱ /۲/ ۲۰

پایان نامه

جهت اخذ درجهٔ کارشناسی ارشد در رشتهٔ

مهندسی مخازن هیدروکربوری

عنوان

پیش بینی عملکرد سیال یکی از مخازن گاز میعانی و ارائه روشی ساده برای میزان کردن

اساتید راهنما

دکتر فرهنگ جلالی فراهانی

مهندس مهدی فصیح

۴۰۳۲۸

توسط

ساسان سعیدنیا

زمستان ۸۰

صفحه تصویب پایان نامه کارشناسی ارشد

موضوع

پیش بینی عملکرد سیال یکی از مخازن گاز میعانی و ارائه روش ساده برای میزان کردن

توسط

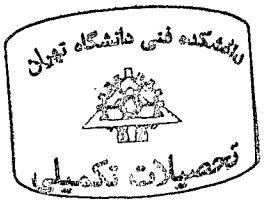
ساسان سعید نیا

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

رشته : مهندسی مخازن هیدروکربوری

از این پایان نامه در تاریخ ۸۰/۱۱/۲۹ در مقابل هئیت داوران دفاع آمده و مورد بصویب قرار گرفت .



سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده : دکتر محمد علی بنی هاشمی

مدیر گروه آموزشی : دکتر عباسعلی خدادای

استاد راهنما: دکتر فرهنگ جلالی فراهانی

استاد مشاور: مهندس مهدی فصیح

داور مدعو: دکتر محمد رضا رضایی

داور داخلی : دکتر مهدی منتظر رحمتی

داور داخلی : دکتر منوچهر حقیقی

فرم ارزشیابی پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده فنی

گروه مهندسی: شیمی

در چارچوب ارزیابی مرحله تحقیقاتی مقطع کارشناسی ارشد دانشجویان دانشکده فنی دانشگاه تهران

آقای / خانم: ساسان سعید نیا بشماره دانشجویی: ۸۱۰۴۷۸۰۴۷ در رشته مهندسی: شیمی

گرایش : مخازهیدروکربوری پایان نامه خود به ارزش:۹ واحد را که در نیمسال اول / دوم سال تحصیلی ۱- ۸۰-۷۹

اخذ و ثبت نام نموده بود، تحت عنوان : پیش بینی عملکرد سیال یکی از مخازن مایعات گاز برگشتی

به سرپرستی (استادراهنما): دکتر جلالی استاد مشاور: مهندس فصیح استاد ناظر: -----

در تاریخ: ۸۰/۱۱/۲۹ در مقابل هیات داوران به شرح ذیل با (موفقیت / عدم موفقیت / اصلاحاتی) دفاع نمود.

اسامی هیات داوران (حداقل ۳ نفر) امضاء

۱- دکترجلالی

۲- دکتر حقیقی

۳- دکتر رضایی

۴- دکنر رحمتی

ارزیابی هیئت داوران

۱- عالی نمره ۱۹	(۲۰-۱۹)	☒	۴- قابل قبول (۱۵-۱۲) ☐
۲- بسیار خوب	(۱۹-۱۷)	☐	۵- غیر قابل قبول (کمتر از ۱۲) ☐
۳- خوب	(۱۷-۱۵)	☐	

ملاحظات:

تذکر: نیازی به درج نمره جداگانه هریک از داوران نبوده و فقط نمره مورد توافق هیات داروان (متوسط) اعلام می‌شود.

سرپرست محترم تحصیلات تکمیلی دانشکده

با سلام، نظر به اعلام نمره نهایی فوق الذکر ازجانب هیات داوران خواهشمند است نسبت به انجام امور فراغت از تحصیل دانشجوی یاد شده برابر ضوابط و مقررات اقدام مقتضی مبذول فرمائید.

سرپرست تحصیلات تکمیلی گروه شیمی : رحمت ستوده قره باغ امضاء و تاریخ:

توجه مهم: کلیه نوشته‌ها به استثناء نمره هیات داوران و مطالب بند ملاحظات قبل از دفاع باید با ماشین تایپ گردد. در صورت لزوم تایپ مطالب این برگ در دفتر تحصیلات تکمیلی امکان پذیر خواهد بود.

تذکر: این فرم به دفتر تحصیلات تکمیلی ارسال و تصویر آن در گروه مربوطه نگهداری می‌شود.

۸۰/۱۲/۲۶

تقدیم به پدر، مادر، خواهر و برادر عزیزم

با تشکر از

شرکت زاگرس جنوبی

(مهندس باقر پور- مهندس حیدرنیا- مهندس گرامی)

شرکت نفت کاو

(مهندس میرزا)

خوشتر از کوی خرابات نباشد جایی

گر به پیرانه سرم دست دهد مأوایی

آرزو میکندم از تو چه پنهان دارم؟

شیشه باده و کنجی و رخ زیبایی

جای من دیر مغان است و مروح وطنی

رای من روی بتان است و مبارک رایی

چه کنی گوش که درد هر چومن شیدانیست

نیست این جز سخن بلهوس رعنایی

صنما غیرتو در خاطر ما کی گنجید

که مرانیست بغیر از توزکس پروایی

بادب باش که هر کس نتواند گفتن

سخن پیر مگر برهمن دانایی

رحم کن بر دل مجروح خراب حافظ

زانکه هست از پی امروز یقین فردایی

چکیده:

امروزه با افزایش تقاضا برای انرژی ، مخازن گاز میعانی از اهمیت ویژه ای برخوردار شده اند . بهره برداری از مخازن گاز میعانی مستلزم مطالعه دقیق عملکرد مخازن ، وضعیت تشکیل مایعات درون آن می باشد . طراحی واحدهای بهره برداری ، تسهیلات فرآیندی خطوط انتقال و روشهای برداشت ثانویه همگی به نتایج عملکرد سیال مخزن بستگی دارد. سیال مورد مطالعه متعلق به یکی از مخازن گازی کشور است . این مخزن در شمار پراهمیت‌ترین مخازن گازی کشور است که تحقیق حاضر جهت بررسی پدیده میعان معکوس و پاسخگویی به پرسش‌های گوناگون نظیرمساله کاهش نسبت مایعات گازی به گاز تولیدی، تغییرات ترکیب گاز تولیدی از مخزن به عنوان خوراک پالایشگاه امکان تشکیل مایع در شرایط مخزن میزان نفت و گاز قابل برداشت ومدل کردن سیال مخزن بوسیله نرم‌افزار CMG2001(Computer modeling Group) انجام شده است . جهت انجام مطالعه ترمودینامیکی ، از سیال تولیدی نمونه گیری شده و شرایط مخزن بر روی نمونه ها در آزمایشگاه شبیه سازی گردید. بر روی نمونه ها آزمایش های خاص مخازن گاز میعانی نظیر انبساط با جرم ثابت (CCE) و تخلیه در حجم ثابت (CVD) انجام گردید و طبق روش پیشنهادی برای میزان کردن، نتایج آزمایشات با معادله حالت پنگ رابینسون تنظیم شد و نتایج مدل با آزمایشات تطبیق و سپس بهترین پارامترها برای میزان کردن ارائه گردید.

فهرست مطالب

عنوان

صفحه

فصل اول

مخازن گاز میعانی ۲

۱-۱- میعان معکوس ۲

۱-۲- تعیین ذخایر نفت و گاز ۴

۱-۳ ضریب استخراج مخازن گازی ۶

۱-۴- رفتارمخازن گازمیعانی در ناحیه دوفازی و روش پیدا کردن ناحیه میعان معکوس برای یک مخزن ۸

۱-۵- میزان محاسبه درجا برای مخازن گاز میعانی ۱۲

۱-۵-۱ - عدم وجود اطلاعات کافی از ترکیب سیال مخزن ۱۲

۱-۵-۲ - وجود اطلاعات ترکیب سیال مخزن ۱۳

۱-۵-۳ - روش موازنه مواد ۱۴

۱-۶- عملکرد مخازن گاز میعانی ۱۵

۱-۶-۱- شبیه سازی آزمایشگاهی ۱۵

۱-۶-۲ - شبیه سازی با معادلات حالت ۱۶

۱-۶-۳ - روابط تجربی ۱۶

فصل دوم

۲- مقدمه ۱۸

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۱-۲- سیستمهای هیدروکربنی ۱۸

۲-۲- تقسیم بندی مخازن ۲۰

۳-۲- مخازن گازی ۲۱

-۳-۲- مخازن گاز میعانی ۲۱

۲-۳-۲-مخزن گاز - مایعات گازی تقریباً بحرانی ۲۳

۳-۳-۲- مخزن گاز تر ۲۴

۴-۳-۲ مخزن گاز خشک ۲۵

۷ ۲ - تعادل فازی مایع - بخار ۲۵

۱-۴-۲- ثابتهای تعادل ۲۶

۵-۲- ثابتهای تعادل برای محلولهای حقیقی ۲۹

۶-۲- فشار همگرایی ۳۲

۷-۲- معادله‌های حالت ۳۳

۱-۷-۲- معادله حالت Van der Waals ۳۳

۲-۷-۲- معادله حالت Peng - Robinson و تغییرات آن ۳۸

۳-۷-۲- معادلات حالت Patel و Teja و تغییرات آن ۴۳

۱-۲ کاربردهای معادل حالت در مهندسی نفت ۴۶

۱-۸-۲- تعیین ثابتهای تعادل ۴۶

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۲-۸-۲- تعیین فشار نقطهٔ شبنم ۴۷

۲-۸-۳- تعیین فشار نقطهٔ حباب ۴۹

۲-۸-۴- تعیین خواص بحرانی مخلوطها ۴۹

۲-۹- روشهای تفکیک و یکپارچه سازی برشهای نفتی ۵۲

۲-۹-۱- روشهای تفکیک ۵۳

۲-۹-۲- روشهای یکپارچه سازی ۵۵

فصل سوم

۳- نمونه‌گیری از چاههای میادین نفت و گاز ۵۸

۳-۱- شرایط نمونه‌گیری ۵۸

۳-۲- آزمایش انبساط با جرم ثابت (Constant Composition Expansion) ۶۱

۳-۳- آزمایش تخلیه در حجم ثابت (Constant Volume Depletion) ۶۲

۳-۴- شبیه‌سازی داده‌های آزمایشگاهی PVT توسط معادله‌های حالت ۶۳

۳-۴-۱- شبیه سازی آزمایش CVD ۶۴

۳-۴-۲- شبیه ساری آزمایش CCE ۶۷

۳-۴-۳- نتایج آزمایشات .....

مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران
شعبه اراک

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل چهارم

۴- میزان کردن ۷۲

۴-۱- تأثیر ترکیبات خاص بر نمودار فازی مخازن گازی ۷۶

۴-۱-۱- اثر جزء C7+ ۷۶

۴-۱-۲- اثر ناخالصی‌ها (N2, H2S, CO2) ۷۷

۴-۲- روشی برای میزان کردن ۷۷

۴-۳- تصحیح جدید در پیش‌بینی رفتار فازی معادلات حالت مایعات گازی ۸۳

فصل پنجم

نتایج و پیشنهادات ۱۰۱

ضمائم ۱۰۴

منابع ۱۱۱

فهرست اشکال

صفحه

عنوان

شکل ۱۱-۲ توابع توزیع نمایی و متمایل به چپ ۵۴

شکل ۱-۴ نمودار P-T برای مخازن گاز میعانی ۷۵

شکل ۲-۴ اثر مشخص سازی C7+ روی نمودار فازی گاز غیر همراه ۷۶

شکل ۳-۴ اثر N2, H2S, CO2 بر نمودار فازی گاز ۷۷

شکل ۴-۴ درصد خطا برحسب split شدن قسمت plus ۷۸

شکل ۵-۴ تقسیم بندی ۵ جزء حاصل از splitکردن C6+ ۷۹

شکل ۷-۴ پارامترهای اولیه تعیین شده ۸۰

شکل ۱-۹-۴ اثر مثبت پارامتر Tc در قسمت ۴ و ۵ بدون اثر ضرائب وزنی ۸۷

شکل ۲-۹-۴ اثر مثبت پارامتر Tc در قسمت ۴ و ۵ بدون اثر ضرائب وزنی ۸۸

شکل ۱-۸-۴ اثر منفی (group)کردن Vc در قسمت ۱ و ۲ و ۳ ..... ۸۹

شکل ۲-۸-۴ اثر منفی (group)کردن Vc در قسمت ۱ و ۲ و ۳ ..... ۹۰

شکل ۱-۱۰-۴ اثر مثبت پارامتر Pc در قسمت ۱ و ۲ ..... ۹۱

شکل ۲-۱۰-۴ اثر مثبت پارامتر Pc در قسمت ۱ و ۲ ..... ۹۲

شکل ۱-۱۱-۴ اثر تمام پارامترها Vc,Pc,Tc ω_B بدون ضرائب وزنی ۹۳

شکل ۲-۱۱-۴ اثر تمام پارامترها Vc,Pc,Tc ω_B بدون ضرائب وزنی ۹۴

شکل ۱-۱۲-۴ اثر تمام پارامترها Vc,Pc,Tc ω_B و ضرائب وزنی CCE برابر ۵ ..... ۹۵

شکل ۲-۱۲-۴ اثر تمام پارامترها Vc,Pc,Tc ω_B و ضرائب وزنی CCE برابر ۵ ..... ۹۶

فهرست اشکال

صفحه

عنوان

شکل ۱-۱۳-۴ اثر تمام پارامترها ω_B Vc,Pc,Tc و ضرائب وزنی CCE برابر ۵ و CVD برابر ۱۰ ..... ۹۷
شکل ۲-۱۳-۴ اثر تمام پارامترها ω_B Vc.Pc,Tc و ضرائب وزنی CCE برابر ۵ و CVD برابر ۱۰ ..... ۹۸
شکل ۱-۱۴-۴ اثر تمام پارامترها ω_B Vc,Pc,Tc و ضرائب وزنی CCE برابر ۵ و CVD برابر ۱۰ و ۹۹
شکل ۲-۱۴-۴ اثر تمام پارامترها ω_B Vc,Pc,Tc و ضرائب وزنی CCE برابر ۵ و CVD برابر ۱۰ و ۱۰۰

فهرست اشکال

عنوان — صفحه

شکل ۱-۱ منحنی رفتار فازی برای مخلوط‌های هیدروکربنی ۳

شکل ۲-۱ تغییرات $\frac{P}{Z}$ در مقابل تولید گاز انباشتی ۵

شکل ۳-۱ الف $\frac{P}{Z}$ در مقابل تولید گاز انباشتی برای حالتهای مختلف ۶

شکل ۳-۱ ب $\frac{P}{Z}$ در مقابل کسر تولید انباشتی از کل ذخیره مخزن ۶

شکل ۴-۱ منحنی رفتار فازی مخازن میعانی ۸

شکل ۵-۱ تغییرات ترکیب و خواص فاز مایع سیال مخازن گاز میعانی ۱۰

شکل ۶-۱ تغییرات ترکیب و چگالی فاز گاز سیال مخازن گاز میعانی ۱۱

شکل ۱-۲ نمودار P-T چند جزئی ۱۹

شکل ۲-۲ نمودار فازی نمونه یک سیستم برگشتی ۲۲

شکل ۳-۲ منحنی نمونه تشکیل مایع ۲۲

شکل ۴-۲ نمودار فازی برای مخزن گاز - مایعات گازی تقریباً بحرانی ۲۳

شکل ۵-۲ منحنی کاهش حجم مایع ۲۴

شکل ۶-۲ نمودار فشار - دما برای مخزن گازی‌تر ۲۴

شکل ۷-۲ نمودار فشار - دمای برای مخزن گازی خشک ۲۵

شکل ۸-۲ نمودار تغییرات ثابتهای تعادل بر حسب فشار ۳۲

شکل ۹-۲ تغییرات فشار حجم ایده آل برای یک ماده خالص ۳۵

شکل ۱۰-۲ پیش بینی رفتار حجمی یک ماده خالص با معادله Van der Waals ۳۷

فهرست جداول

صفحه

عنوان

جدول ۱-۲ پارامتر m1 برای ترکیبات خالص ۴۱
جدول ۲-۲ پارامتر انتقال برای هیدروکربنها ۴۲
جدول ۳-۳ ثابتهای معادله‌های ۸۸-۲ و ۸۹-۲ ..... ۴۵
جدول (۱-۳) تجزیه سیالهای چاه‌های A و B ۶۹
جدول (۲-۳) نتایج آزمایش CVD ۶۹
جدول (۳-۳) نتایج آزمایش CCE ۷۰

چکیده:

امروزه با افزایش تقاضا برای انرژی، مخازن گاز میعانی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شده‌اند. بهره برداری از مخازن گاز میعانی مستلزم مطالعه دقیق عملکرد مخازن، وضعیت تشکیل مایعات درون آن می‌باشد. طراحی واحدهای بهره‌برداری، تسهیلات فرآیندی خطوط انتقال و روشهای برداشت ثانویه همگی به نتایج عملکرد سیال مخزن بستگی دارد.

سیال مورد مطالعه متعلق به یکی از مخازن گازی کشور است. این مخزن در شمار پراهمیت‌ترین مخازن گازی کشور است که تحقیق حاضر جهت برسی پدیده میعان معکوس و پاسخگویی به پرسش‌های گوناگون نظیر مساله کاهش نسبت مایعات گازی به گاز تولیدی، تغییرات ترکیب گاز تولیدی از مخزن به عنوان خوراک پالایشگاه امکان تشکیل مایع در شرایط مخزن میزان نفت و گاز قابل برداشت و مدل کردن سیال مخزن بوسله نرم‌افزار CMG 2001 (Computer modeling Group) انجام شده است. جهت انجام مطالعه ترمودینامیکی، ازسیال تولیدی نمونه‌گیری شده و شرایط مخزن بر روی نمونه‌ها در آزمایشگاه شبیه سازی گردید. بر روی نمونه‌ها آزمایش‌های خاص مخازن گاز میعانی نظیر انبساط با جرم ثابت (CCE) و تخلیه در حجم ثابت (CVD) انجام گردید و طبق روش پیشنهادی برای میزان کردن، نتایج آزمایشات با معادله حالت پنگ رابینسون تنظیم شد و نتایج مدل با آزمایشات تطبیق و سپس بهترین پارامترها برای میزانکردن ارائه گردید.