



دانشگاه آزاد اسلامی

واحد جنوب تهران

دانشکده تحصیلات تکمیلی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد "M.S.c"

رشته :

مهندسی معدن – اکتشاف

عنوان:

تفسیر و بررسی حفاری اکتشافی در چاههای نفت منطقه لاوان – جنوب ایران

استاد راهنما :

استاد مشاور :

نگارش :

صفحه	فهرست مطالب
۲	بیان و عنوان موضوع تحقیق
۴	چکیده
۸	مقدمه
۱۱	فصل اول
۱۲	۱- سیستم های اصلی دکل
۱۲	۱-۱- سیستم بالا و پایین کردن رشته حفاری
۱۳	۱-۲- سیستم گردش گل
۱۵	۱-۳- سیستم گردش رشته حفاری
۱۵	۱-۴- لوله های حفاری
۱۶	۱-۵- ابزارهای مانده یابی
۱۷	۱-۶- سیستم فوران گیرها
۱۸	۱-۷- ابزار آلات روی سکوی حفاری
۲۰	فصل دوم : رشته حفاری
۲۱	۲-۱- آشنایی
۲۲	۲-۲- محلقات ته چاهی

۲۲	۱-۲-۲- لوله های سنگین
۲۳	۲-۲-۲- تراشنده ها
۲۴	۳-۲-۲- تثبیت کننده ها
۲۵	۴-۲-۲- ضربه کوبها
۲۵	۵-۲-۲- ضربه گیرها
۲۵	۶-۲-۲- مته و طوق مته
۲۶	۷-۳-۲- لوله های حفاری
۲۷	۴-۲- سیمان کاری و اسید کاری
۲۸	۵-۲- نمودارگیری
۳۰	فصل سوم : مشخصات فنی دستگاه دکل خشکی حفاری لاوان
۳۱	۱-۳- آشنایی
۳۲	۲-۳- پایه و تیرک های اصلی دکل
۳۴	۳-۳- پایه های زیر سکو
۳۴	۱-۳-۳- دو عدد پلکان آهنی
۳۵	۲-۳-۳- وینچ های برقی
۳۵	۴-۳- شاه موتور

۳۷	۵-۳- میز دورانی و متعلقات آن
۴۱	۶-۳- طناب خور و قلاب
۴۲	۷-۳- هرزه گرد
۴۴	۸-۳- پمپ های گل حفاری
۴۵	۹-۳- سیستم های تولید نیرو
۴۶	۱۰-۳- سیستم های برق دکل
۴۷	۱۰-۳- کنترل کننده ترمز ها
۴۷	۱۱-۳- هوای فشرده در دکل حفاری و نحوه تامین آن
۴۷	۱۱-۳- کمپرسور
۴۷	۱۱-۳- دستگاه دریافت کننده
۴۸	۱۲-۳- سیستم گل حفاری
۴۸	۱۲-۳- ۱- دستگاه لرزاننده
۵۰	۱۲-۳- ۲- مخزن ته نشست
۵۱	۱۲-۳- ۳- مخازن مکش
۵۱	۱۲-۳- ۴- مخازن نخیره گل
۵۲	۱۲-۳- ۵- مخزن گل در حین لوله بالا

- ۵۲ - ۱۳-۳ - سیستم مخلوط کردن گل و تجهیزات آن
- ۵۳ - ۱۴-۳ - دستگاه گاززدا
- ۵۳ - ۱۵-۳ - دستگاه سیلت زدا
- ۵۴ - ۱۵-۳ - دستگاه ماسه زدا
- ۵۴ - ۱۷-۳ - فوران گیرها و تجهیزات کنترل چاه
- ۵۷ - ۱۷-۳-۱ - قرقره لوله جداری
- ۵۷ - ۱۷-۳-۲ - تاج تکمیل کننده چاه
- ۵۸ - ۱۷-۳-۳ - تاج تولیدی
- ۵۸ - ۱۷-۳-۴ - تبدیل ها و قرقره ها
- ۵۹ - ۱۸-۳ - مخازن ذخیره سوخت
- ۶۰ - ۱۹-۳ - سیستم آب
- ۶۱ - ۲۰-۳ - متعلقات رشته حفاری
- ۶۲ - ۲۱-۳ - تجهیزات ته چاهی
- ۶۲ - ۲۱-۳-۱ - تثبیت کننده ها
- ۶۴ - ۲۲-۳ - طوق منته
- ۶۵ - ۲۳-۳ - ابزار آلات

۶۵	۳-۲۱-۱- بالابرها
۶۷	۳-۲۳-۲- بالابر های لوله های وزنه
۶۷	۳-۲۴- گیره ها
۶۸	۳-۲۵- آچارهای هیدرولیکی
۶۹	۳-۲۶- مته های حفاری
۷۱	۳-۲۷- ابزار آلات مانده یابی
۷۱	۳-۲۷-۱- آزاد کننده
۷۱	۳-۲۷-۲- ضربه زن ها
۷۲	۳-۲۷-۳- سبد مانده یابی
۷۳	۳-۲۷-۴- جذب کننده
۷۵	فصل چهارم: گزارش نهایی چاه لاوان – دستگاه ۵۷ فتح
۷۶	۴-۱- مقدمه ای بر تاریخچه چاه لاوان
۷۷	۴-۲- هدف
۷۸	۴-۳- چینه شناسی سازندها
۷۸	۴-۳-۱- سازند آجاری
۷۸	۴-۳-۲- سازند میشان

۷۸	۳-۳-۴- سازند گچساران
۸۰	۴-۳-۴- سازند آسماری
۸۱	۵-۳-۴- سازند پابده
۸۱	۶-۳-۴- سازند گورپی
۸۱	۷-۳-۴- سازند ایلام
۸۲	۸-۳-۴- سازند سروک
۸۲	۴-۴- نمونه گیری
۸۲	۱-۴-۴- کنده های حفاری
۸۲	۲-۴-۴- مغزه گیری
۸۲	۳-۴-۴- آزمایشات
۸۳	۴-۴-۴- نمودارگیری
۸۳	۵-۴- گزارش حفاری اکتشافی چاه لاوان
۸۴	۲-۵-۴- حفاری حفره ۱۷-۱/۲"
۸۴	۳-۵-۴- حفاری حفره ۱۲"
۸۵	۴-۵-۴- حفاری حفره ۷ ۳/۸"
۸۷	۵-۵-۴- چاه انحرافی سوم

۸۷	۴-۵-۶- چاه انحرافی چهارم
۸۸	۴-۵-۷- چاه انحرافی پنجم
۱۰۰	۴-۶-مشکلات حفاری
۱۰۳	فصل پنجم : جمع بندی و نتیجه گیری
۱۰۴	۵-۱- نتیجه گیری
۱۰۴	۵-۲- پیشنهادات
۱۰۶	منابع و مأخذ
۱۰۷	منابع فارسی
۱۰۹	منابع لاتین

فهرست جداول

صفحه

۸۹	عمق و ضخامت سازند ها
۹۰	هزینه های چاه لاوان- دکل ۵۷ فتح ملی حفاری
۹۱	مشخصات فنی و نقشه شماتیک تاج دکل ۵۷ لاوان
۹۴	۴-۵- مشخصات حفره ۳۶"
۹۵	۴-۶- مشخصات حفره ۲۶"
۹۶	۴-۷- مشخصات حفره ۱۷ ۱/۲"
۹۷	۴-۸- مشخصات حفره ۱۲"
۹۸	۴-۹- مشخصات حفره ۸ ۳/۸"
۹۹	۴-۱۰- مشخصات حفره ۵ ۷/۸"

۱-۴- منحنی زمان بندی چاه لاوان

۹۳

صفحه	فهرست اشکال
۱۳	۱-۱- سیستم بالا و پایین بردن رشته حفاری
۱۴	۲-۱- سیستم گردش گل حفاری و تجهیزات مربوط به آن
۱۴	۳-۱- سیستم گردش گل و تجهیزات آن
۱۵	۴-۱- لوله های حفاری
۱۷	۵-۱- سبد مانده یابی
۱۷	۶-۱- فلوجارت وسایل کنترلی و فوران گیر چاه
۱۸	۷-۱- فوران گیرها
۱۹	۸-۱- وینچ واقع بر روی سکو ، سوراخ لوله گیر، فشار سنج
۳۳	۱-۳- ساختار اصلی دکل و پایه ها قبل از بر پایی
۳۴	۲-۳- تاج دکل و شیارهای عبورکننده کابل
۳۵	۳-۳- شاه موتور
۳۶	۴-۳- شاه موتور
۳۶	۵-۳- شاه موتور با هسته بدون کابل آن

- ۳۷ ۶-۳- پوسته اصلی میز دورانی
- ۳۸ ۷-۳- میز دورانی قبل از نصب بر روی سکوی حفاری
- ۳۸ ۸-۳- میز دورانی در حین حفاری بر روی سکو
- ۴۰ ۹-۳- کمک حفار بر روی سکوی بالای دکل
- ۴۱ ۱۰-۳- لوله های حفاری بالا کشیده شده
- ۴۲ ۱۱-۳- قلاب و طناب خور
- ۴۳ ۱۲-۳- هرزه گرد
- ۴۳ ۱۳-۳- دستگاه تست و کنترل حداکثر فشار کاری هرزه گرد
- ۴۵ ۱۴-۳- پمپ گل حفاری
- ۴۶ ۱۵-۳- موتور های تولید کننده نیروی برق
- ۴۶ ۱۶-۳- دیزل ژنراتور
- ۴۸ ۱۷-۳- گل موجود در مخازن گل حفاری
- ۴۹ ۱۸-۳- دستگاه لرزاننده گل خروجی از چاه
- ۵۰ ۱۹-۳- دستگاه لرزاننده و مش های آن
- ۵۱ ۲۰-۳- مخزن مکش
- ۵۱ ۲۱-۳- مخزن ذخیره گل حفاری

- ۵۲ - ۲۲-۳- دستگاه همزن با قیف جهت اضافه کردن مواد به گل
- ۵۳ - ۲۳-۳- دستگاه جدا کننده ذرات حفاری از گل (سیلت زدا)
- ۵۵ - ۲۴-۳- فورانگیرها
- ۵۵ - ۲۵-۳- خط هدایت جریان
- ۵۷ - ۲۶-۳- فوران گیر دالیزی
- ۵۷ - ۲۷-۳- قرقره لوله جداری
- ۵۹ - ۲۸-۳- تاج فوران گیر
- ۶۰ - ۲۹-۳- مخزن سوخت
- ۶۱ - ۳۰-۳- مخزن ذخیره آب
- ۶۲ - ۳۱-۳- لوله چند بر
- ۶۳ - ۳۲-۳- تثبیت کننده
- ۶۴ - ۳۳-۳- گشاد کننده
- ۶۵ - ۳۴-۳- طوق مته
- ۶۶ - ۳۵-۳- بالابر مخصوص لوله های حفاری
- ۶۷ - ۳۶-۳- بالابر مخصوص لوله های وزنه
- ۶۸ - ۳۷-۳- گیره لوله حفاری لوله های جداری

- ۶۹ - ۳۸-۳- نمونه ای از آچار هیدرولیکی لوله های جداری
- ۷۰ - ۳۹-۳- نمونه ای از یک مته الماسی حفاری
- ۷۱ - ۴۰-۳- گشاد کننده
- ۷۲ - ۴۱-۳- ضربه زن
- ۷۳ - ۴۲-۳- ابزار مانده یابی - مگنت
- ۷۴ - ۴۳-۳- آزاد کننده
- ۷۴ - ۴۴-۳- تراشنده
- ۹۲ - ۴-۴- شکل شماتیک ستون چینه شناسی و چاه لاوان

بیان و عنوان موضوع تحقیق

Statement of the Problem

بیان و عنوان موضوع تحقیق (Statement Of The Problem)

هدف از مطالعه و بررسی حفاری اکتشافی چاه لاوان ، ارزیابی پتانسیل هیدروکربوری سازند

های منطقه است . به دنبال نتایج به دست آمده از چاه لاوان ۱ که حفاری آن قبل از انقلاب و

نیمه کاره رها شده بوده است . حفاری تا عمق ۴۹۵۰ متری سازند سروک انجام شده که با

رسیدن به هدف از پیش تعیین شده ، گروه نمودار گیری توانستند با انجام آزمایشات لازم و نمونه

گیری از مخزن ، به نتایج مهندسی لازم از چاه دست یابند . و در نهایت این چاه به کشف یک

میدان عظیم گازی با ذخیره گازی ۲۷/۳ تریلیون متر مکعب منجر شد .

چکیده

چکیده

حفاری اکتشافی Drilling Exploration به منظور مطالعات اکتشافی انجام می شود. مطالعات

اکتشافی ممکن است در جهت پی بردن به وجود و کشف کانی یا مواد معدنی و یا مواد

هیدروکربوری (اعم از نفت ، گاز) و یا به منظور پی بردن به مشخصات کیفیتی سنگ مخزن

انجام گیرد.

انواع روش های حفاری بر دو نوع حفاری چرخشی و ضربه ای استوار است که در حفاری

چاه های اکتشافی نفت و حتی چاه های توصیفی، توسعه ای و میدانی از حفاری چرخشی استفاده

می کنیم. دستگاه حفاری چرخشی موسوم به دکل حفاری (Drilling Rigs) است که خود

شامل انواع خشکی و دریایی (Onshore & offshore Rigs) می باشد. دکل های حفاری

شامل قسمت های عمده زیر میباشند :

سیستم بالا و پایین بردن رشته حفاری (Hoisting System) که توسط شاه-موتور

(Draw works) کنترل میشود و نیروی خود را از دیزل ژنراتورها تامین می کند.

سیستم گردش گل حفاری (Circulation System.) که شامل قسمتهای متفاوتی بوده و چند کار

اصلی از جمله انتقال خرده های سازند (cutting) به سطح زمین ، خنک کردن مته، جلوگیری

از فشارهای سازند را انجام می دهد. سیستم گردش رشته حفاری

(Rotation System) در واقع عمل گرداندن کل رشته حفاری را عهده دار میباشند.

فوران گیرها (Blow Out Of Prevention Equipment) که کار جلوگیری از فوران چاه و

هدایت و کنترل آن را به عهده دارد.

دستگاه ها و موتور آلات سازنده قدرت برق (Power plant) که شامل ژنراتورها هم می باشد

از اصلی ترین قسمت های دکل محسوب می شوند . ابزار آلات مانده یابی (FISHING Tools)

ابزار آلات راندن لوله های جداری و لوله های حفاری به داخل چاه

(Casing / Tubing Running Equipment) نیز از دیگر قسمت های مهم این دکل هستند .

در نهایت موضوع اصلی که در این پایان نامه به آن پرداخته شده است ، گزارش نهایی چاه و

تفسیر فنی و علمی چاه شماره ۲ شرکت ملی حفاری است که در منطقه لاوان به حفاری

پرداخته است . مشکلات به وجود آمده و نحوه برطرف کردن آنها و همچنین ارتباط قسمت های

مختلف باهم در ادامه بیان شده است . دو حلقه چاه خشکی در منطقه لاوان که توسط شرکت ملی

حفاری ایران حفر شده است که پس از بررسی های اکتشافی منجر به اکتشاف يك میدان نفتی و

گازی جدیدی موسوم به لاوان در منطقه شده است . میزان ذخیره در جای گاز این میدان بالغ بر

۷ تریلیون فوت مکعب بر آورد شده است .

عملیات اکتشاف این میدان از سال ۱۳۷۹ توسط مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت ایران شروع

شد، که چاه اول لاوان سالها قبل از انقلاب حفر شده ولی به دلایلی نیمه کاره رها شده بود . لذا

مدیریت اکتشاف از سال ۱۳۷۹ با حفر چاه لاوان ۲ و اتمام کار حفاری چاه لاوان يك، موفق

شد نتایج مهندسی و ویژگی های این مخزن را به دست آورد . لازم به ذکر است که این میدان در

سال ۱۳۸۱ آماده توسعه بوده است پس از گزارش نهایی چاه، مشکلات حفاری در هر افق و نحوه بر طرف کردن این مشکلات، هزینه های حفاری، نحوه عملکرد پرسنل و مهندسين، نحوه اجرای عمليات سیمانکاری، نحوه عملکرد گروه نمودارگیری شرکت ملی نفت ایران و نتایج اعلام شده توسط آن واحد به اکتشاف مورد بررسی قرار گرفته شده است. مشکلات حفاری در حفاری های ایران و ارایه نقطه نظرات فنی و پیشنهادات در مورد منطقه لاوان در این تحقیق ارایه شده است.

مقدمه

مقدمه

عملیات اکتشاف این میدان به طور پیگیر از سال ۱۳۷۹ توسط مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت ایران شروع شد، که چاه اول لاوان سالها قبل از انقلاب حفر شده ولی به دلایلی نیمه کاره رها شده بود. لذا مدیریت اکتشاف از سال ۱۳۷۹ با حفر چاه لاوان دو و اتمام کار حفاری چاه لاوان یک موفق شد نتایج مربوط به اختصاصات مهندسی و فنی این مخزن را به دست آورد.

لازم به ذکر است که این میدان در سال ۱۳۸۱ آماده توسعه بوده است. {۵}

عملیات حفاری دومین حلقه چاه در جزیره لاوان در سال ۱۳۷۹ آغاز شد که خوشبختانه این عملیات با اکتشاف یک میدان جدید گازی، به نتیجه رسید. طول این میدان گازی سی و چهار و عرض آن هشت کیلومتر و ضخامت ستون گاز آن ۴۵۰ متر میباشد. ضمناً حجم گاز موجود در این میدان ۲۵۱ میلیارد متر مکعب است. مقدار گاز قابل برداشت از این میدان جدید با ضریب برداشت ۷۰ درصد ۱۷۶ میلیارد متر مکعب و میزان مایعات و میعانات گازی این میدان ۴۴۲ میلیون بشکه اعلام شده است. از این میزان دست کم ۱۵۰ میلیون بشکه، قابل استحصال است. همچنین مقدار گاز قابل تولید در این میدان را روزانه حدود ۲۰ میلیون متر مکعب و ارزش

اقتصادی این میدان را نزدیک به هفت میلیارد دلار ذکر کرده اند. {۵}

با احتساب این میزان ذخایر نفتی و گازی، ایران هم اکنون دومین کشور دارای ذخایر نفت و گاز جهان به شمار میرود. و ظرفیت تولید گاز ایران نیز روزانه ۷۵ تا ۸۰ میلیون متر مکعب

افزایش خواهد یافت. {۵}