

پدیده مخروطی شدن آب در مخازن نفت و گاز

مهندس ایمان جعفری

کارشناسی ارشد مهندسی نفت

دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم و تحقیقات تهران

سرشناسه	جغفری، ایمان، ۱۳۶۶
عنوان و پدید آور	: پدیده مخروطی شدن آب در مخازن نفت و گاز / ایمان جعفری
مشخصات نشر	: تهران : راه نوین ۱۳۹۱ وضعیت فهرست نویسی: فیا
مشخصات ظاهری	: ۱۳۱ ص، مصور، جدول، نمودار
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۵۴۰۵-۸۷-۳
موضوع	: مخزن های گاز یادداشت : کتابنامه :ص: ۱۳۷-۱۳۱
موضوع	: مخزن های هیدروکربوری- چاههای نفت- آب شکنی
موضوع	: نفت، مهندسی مخازن زیرزمینی
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۱: آب ۶ج/ TN۸۷۷ رده بندی دیویی: ۶۲۲/۳۳۸۲
شماره کتابشناسی ملی:	۲۷۴۱۴۰۰



انتشارات راه نوین

پدیده مخروطی شدن آب در مخازن نفت و گاز

ایمان جعفری

چاپ و صحافی: تصویر، چاپ و اش

چاپ اول ۱۳۹۱

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۴۰۵-۸۷-۳

قیمت: ۵۶.۰۰۰ ریال

فرآیند تولید، کلی و جزئی به هر صورت بدون اجازه مکتوب ناشر ممنوع است.

کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است

نشانی: تهران، میدان انقلاب اسلامی، ابتدای خیابان کارگر جنوبی، کوچه رشتچی

شماره ۳۸، طبقه ۲، واحد ۵ تلفن: ۶-۶۵۷۴۱۱۵ ۶۶۹۱۳۸۲۳-۶۶۹۱۳۹۸۸

فصل اول - تنویری مخروطی شدن آب در مخازن معمولی و شکاف دار

۱-۱- بررسی مخروطی شدن آب در مخازن معمولی	۱۵
۲-۱- فیزیک پدیده مخروطی شدن	۱۸
۳-۱- آنالیز نیروها	۲۱
۴-۱- بررسی تحلیلی و عددی پدیده مخروطی آب و گاز	۲۳
۱-۴-۱- مطالعات آزمایشگاهی بر روی پدیده مخروطی شدن	۲۳
۲-۴-۱- روابط دبی بحرانی و زمان میان شکنی در چاههای عمودی	۲۶
۳-۴-۱- روابط دبی بحرانی و زمان میان شکنی در چاههای افقی	۴۴
۴-۴-۱- بررسی عملکرد چاه بعد از رسیدن مخروط به بازه تولیدی چاه	۵۰
۵-۱- مخروطی شدن گاز در چاههای نفتی	۵۳
۶-۱- مخروطی شدن آب در مخازن گازی	۵۴
۱-۶-۱- حساسیت سیستم های آب-نفت و گاز-نفت بر تولید آب	۵۵
۲-۶-۱- تفاوت مخروط آب در چاههای گازی و نفتی بعد از زمان میان گذر شدن	۵۶
۷-۱- مخروطی شدن آب در چاههای افقی	۵۷
۸-۱- مخازن شکافدار	۵۸
۹-۱- پدیده مخروطی شدن در مخازن شکافدار	۶۱
۱-۹-۱- تولید با دبی بحرانی و مطمئن (ایمن) مخروطی شدن در مخازن شکافدار	۶۴
۲-۹-۱- روش الدین و داروویچ	۶۷
۳-۹-۱- روش الافالق وارشافی	۶۸

۶۹	۱-۹-۴-روش ون گلف-رخت.....
۷۱	۱-۱۰-۱-مشکلات حاصل از پدیده مخروطی شدن.....
۷۱	۱-۱۰-۱-۱-مشکلات درون چاهی.....
۷۱	۱-۱۰-۲-مشکلات روی سطح.....
۷۳	۱-۱۰-۳-مشکلات درون مخزن.....
۷۳	۱-۱۰-۴-مشکلات مربوط به تأسیسات.....
۷۴	۱-۱۰-۵-Water Block.....
۷۵	۱-۱۰-۶-مشکلات زیست محیطی.....

فصل دوم - بررسی عوامل موثر بر مخروطی شدن آب

۸۱	۱-۲-مقدمه.....
۸۱	۲-۲-عوامل موثر بر پدیده مخروطی شدن در مخازن نفتی.....
۸۱	۳-۲-پارامترهای سیال.....
۸۱	۲-۳-۱-تأثیر اختلاف دانسیته.....
۸۳	۲-۳-۲-تأثیر نسبت ویسکوزیته.....
۸۴	۲-۳-۳-نسبت تحرک پذیری.....
۸۵	۲-۴-پارامترهای سنگ.....
۸۵	۲-۴-۱-نسبت نفوذ پذیری.....
۸۶	۲-۴-۲-ترشوندگی.....
۸۷	۲-۴-۳-اندازه و ضخامت آبدۀ.....
۸۹	۲-۵-پارامترهای مشترک سنگ و سیال.....
۸۹	۲-۵-۱-فشار موئینگی.....
۹۰	۲-۶-پارامترهای چاه.....

- ۹۰..... ۲-۶-۱- اثر نسبت رخنه چاه
- ۹۳..... ۲-۶-۲- اثر دبی تولید
- ۹۴..... ۲-۶-۳- پدیده ضریب پوسته
- ۹۵..... ۲-۶-۴- تاثیر طول چاه افقی
- ۹۵..... ۲-۷-۱- عوامل موثر بر پدیده مخروطی شدن در چاههای گازی
- ۹۵..... ۲-۷-۱- اثر تراوایی عمودی
- ۹۶..... ۲-۷-۲- اثر غیر داریسی
- ۹۷..... ۲-۷-۳- اثر مشبك كاری
- ۹۷..... ۲-۸-۱- عوامل موثر بر پدیده مخروطی شدن در مخازن شكافدار
- ۹۷..... ۲-۸-۱- نفوذ چاه
- ۹۸..... ۲-۸-۲- ضخامت لایه نفش
- ۹۸..... ۲-۸-۳- تراوایی شكاف
- ۱۰۰..... ۲-۸-۵- نسبت تحرك پذیری
- ۱۰۰..... ۲-۸-۶- ظرفیت پذیری شكافها
- ۱۰۱..... ۲-۸-۷- تراوایی ماتریكس
- ۱۰۱..... ۲-۸-۸- بررسی تأثیر جهت شكافها

فصل سوم - روش های پیشگیری از مخروطی شدن آب

- ۱۰۵..... ۳-۱- مقدمه
- ۱۰۵..... ۳-۲- اقدامات قبل از حفاری چاه جهت پیشگیری از مخروطی شدن آب
- ۱۰۵..... ۳-۲-۱- بررسی سطوح تماس
- ۱۰۶..... ۳-۲-۲- فاصله چاهها
- ۱۰۷..... ۳-۳- روشهای کنترل مخروطی شدن آب در چاههای عمودی بعد از حفاری چاه

- ۱-۳-۳- تکمیل دوگانه با استفاده از تکنولوژی ۱۰۷
- ۲-۳-۳- سیمان کاری یا مسدود سازی ته چاه ۱۰۹
- ۳-۳-۳- تزریق ژل ۱۱۱
- ۴-۳-۳- تولید کمتر از دبی بحرانی ۱۱۱
- ۵-۳-۳- تغییر ترشوندگی در اطراف چاه ۱۱۲
- ۴-۳- کنترل Water Cresting در چاههای افقی ۱۱۳
- ۱-۴-۳- اهمیت بررسی مخروطی شدن آب در چاههای افقی ۱۱۳
- ۲-۴-۳- روشهای کنترل سیف آب در چاههای افقی ۱۱۵
- ۵-۳- روشهای کنترل تولید آب در چاههای گازی ۱۲۱
- ۱-۵-۳- جداسازی آب و گاز در ته چاه ۱۲۱
- ۲-۵-۳- تزریق مواد کف دار ۱۲۴
- ۳-۵-۳- روش حرارتی ۱۲۵
- مراجع ۱۲۶

امروزه نیروی انسانی ماهر مهم ترین سرمایه شرکت های نفتی محسوب می شود تربیت نیروی کارآمد، که از دانشگاه شروع می شود تا دوره های حین خدمت کارکنان صنعت نفت ادامه می یابد، در گروه وجود منابع مناسب، کافی و همگام با علم روز دنیا است. بالاخص در کشور اسلامی ما که با داشتن دومین ذخایر بزرگ هیدروکربوری و به عنوان چهارمین تولید کننده نفت دنیا، جایگاهی ویژه در این صنعت دارد آموزش و فراهم آوردن ابزار آموزش مناسب اهمیت فراوانی در چندانی می یابد.

هدف نویسندگان این کتاب آشنا کردن دانشجویان و متخصصان صنعت نفت با مهمترین موضوعات در قسمت بالادستی این صنعت، شامل مدیریت و صیانت از مخازن و جلوگیری از تولید آب در مخازن نفت و گاز می باشد. دسترسی به این گونه کتاب ها برای جامعه استادان، دانشجویان و متخصصان صنعت نفت کاملاً ضروری است.

پدیده مخروطی شدن عموماً در مخازن گازی و نفتی تحت رانش آب و کلاهک گازی رخ می دهد. در این پدیده آب و گاز از پایین و بالای محل مشبک کاری شده وارد چاه می شود و باعث بروز مشکلاتی در درون چاه، مخزن و

تاسیسات سرچاهی می شود. پدیده مخروطی شدن می تواند در نتیجه گرادیان فشار اضافی در دهانه چاه باشد. این گرادیان فشار ناشی از تولید بالا تراز دبی بحرانی می تواند باشد که باعث بالا آمدن سطح تماس آب- نفت و گاز- نفت به سمت محل مشبک کاری شده شده و آب و گاز وارد چاه می شود. همچنین یک آبدۀ قوی و تراوایی عمودی بالا می تواند در بوجود آمدن این پدیده نقش مضاعفی داشته باشد خاصیت تر شوندگی سنگ مخزن نیز بسیار مهم است. اگر سنگ مخزن آبدوست باشد باعث بیشتر شدن نیروی موئینگی در آبدۀ می شود و آب سریعتر به چاه می رسد.

مسئله مخروطی شدن آب در چاه که بیانگر مکانسیم ورود آب انباشته شده در لایه زیرین منطقه نفتی به چاه تولیدی می باشد یکی از مسائل مهم مبتلا به بهره برداری می باشد (البته در مورد مخروطی شدن گاز نیز همین مطلب صادق است) آنچه که مهندسین بهره برداری را آزار می دارد که حتی الامکان از تولید آب که گاهی آنرا آب آزاد نیز می نامند جلوگیری نمایند مسئله پیچیده ای نیست چرا که بروز این پدیده در چاه معنایی بجز اشغال بخشی از ظرفیت تولیدی چاه بوسیله فاز آب را ندارد از طرف دیگر ورود آب به چاه تولیدی سبب افزایش وزن ستون سیال موجود در چاه می شود و این امر باعث کاهش بهره دهی چاه می گردد. اما مشکلات ایجاد شده در صورت بروز پدیده مخروطی شدن آب در چاه منحصر به همین موارد نمی باشد. می دانیم که آب موجود در لایه های زیرین نفت و یا آبدۀ بوسیله انواع نمکها اشباع گردیده است. بطوریکه غلظت آن متجاوز از دهها هزار قسمت در میلیون می باشد پاره ای از این املاح مانند کلرید سدیم اثر خوردندگی شدیدی بر فلزات بکار رفته در تاسیسات چاه را داشته از این رو تولید این آب سبب تسریع در تخریب آنها می گردد. بعلاوه می دانیم که آب و نفت تولیدی از یک چاه می بایست در سر چاه توسط تجهیزات مخصوصی از یکدیگر جدا گردند. مسئله شکستن

امولسیونهای آب و نفت مهمترین وظیفه این تجهیزات است که با روشهای مختلفی انجام می شود آنچه مسلم است این است که همه این فرایندها هزینه بر می باشد و بهترین راه برای حذف این هزینه ها پیشگیری از بروز چنین پدیده ای است.

از آنجا که پدیده مخروطی شدن آب و گاز بر روی عملیات بهره برداری و بازیافت اقتصادی از مخزن تاثیر می گذارد، بررسی این پدیده و راهکارهای عملی برخورد با آن از اهمیت خاصی برخوردار است. در این کتاب بر روی تکنیکهای پیشگیری یا به تعویق انداختن حرکت مخروطی آب و پارامترهای تاثیر گذار بر آن مطالعه صورت گرفته است.

از خوانندگان محترم عذرا خواهشمندیم خطاها و ایرادات کتاب را به دیده اغماض ننگرند و ما را از نظرات خود آگاه سازند.

مؤلفان