

بسم الله الرحمن الرحيم

بهینه سازی فرمولاسیون
آلکالاین، سورفکتنت و پلیمر
در مخازن شکافدار

نویسندگان:

طوبی رحیمی

خسرو رحیمی

محمد جواد امیدی

محمی الدین امیدی

پاییز ۱۳۹۳

عنوان و نام پدیدآور	:	بهینه سازی فرمولاسیون آلکالاین، سورفکتنت و پلیمر در مخازن شکافدار/نویسندگان طوبی رحیمی ... [و دیگران].
مشخصات نشر	:	شیراز: طوبی رحیمی، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	:	۱۵۰ص.
شابک	:	۹۷۸ ۶۰۰-۰۴-۲۰۳۱-۴-۱۰۰۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست نویسی	:	فیا
یادداشت	:	نویسندگان طوبی رحیمی، خسرو رحیمی، محمدجواد امید، محی الدین امید.
موضوع	:	نفت -- بازیافت ثانوی
موضوع	:	نفت -- استفاده بهینه
موضوع	:	نفت -- میدان ها -- روش های تولید
موضوع	:	نفت -- مهندسی مخازن زیرزمینی
شناسه افزوده	:	رحیمی، طوبی، ۱۳۷۵ -
رده بندی کنگره	:	۱۳۹۳۸۷۱TN /ب۹۴
رده بندی دیویی	:	۶۲۲/۳۳۸۲
شماره کتابشناسی ملی	:	۳۶۷۹۴۷۴

عنوان کتاب: بهینه سازی فرمولاسیون آلکالاین، سورفکتنت و پلیمر در مخازن شکافدار

نویسندگان: طوبی رحیمی، خسرو رحیمی، محمد جواد امید، محی الدین امید

حروفچینی، لیتوگرافی و صحافی: پردیس نبشته پارس

ناظر فنی و چاپ: خسرو رحیمی

طراحی جلد: پردیس نبشته پارس

ناشر: مولف

قطع: وزیری

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۱۰۰۰۰۰ ریال

نوبت چاپ اول: پاییز ۱۳۹۳

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۰۴-۲۰۳۱-۴-۱۰۰۰۰۰

پیشگفتار و قدردانی

با توجه به نیاز روزافزون انرژی و تولید نفت در سراسر دنیا و همچنین لزوم شناخت دانشجویان و مهندسين نفت از صنایع نفت، روش های متداول ازدیاد برداشت شیمیایی همواره کانون توجه متخصصین بوده است، کتابی جامع به زبان فارسی در این زمینه تهیه شده است. کتاب حاضر با تلاش نویسندگان و با بهره گیری از تجارب خبرگان، تالیف و تدوین شده است.

کتاب پیش رو از جدید ترین منابع معتبر داخلی و بین المللی برگرفته شده و هدف اصلی آن آشنایی کلی با مبحث تزریق ASP به عنوان روشی متداول برای ازدیاد برداشت شیمیایی می باشد. در پایان کمال تشکر را از تمامی دوستانی که حمایت لازم را در تهیه این کتاب داشته اند، داریم. همچنین از عزیزانی که با بازبینی و ارائه نقطه نظرات سازنده خود جهت بهبود کیفی کتاب، ما را یاری نموده اند سپاسگزاری می نمایم.

نویسندگان

امروزه با توجه به کاهش ذخایر نفت از یک سو و بالا رفتن سن مخازن از سوی دیگر توجه به روش های ازدیاد برداشت ضروری به نظر می رسد. روش های ازدیاد برداشت نوع اول و دوم اثر خاصی روی اینگونه از مخازن ندارند و میتوان با بهره گیری از روش های ازدیاد برداشت شیمیایی میزان تولید نفت را بهبود بخشید. از روش های مناسب ازدیاد برداشت که امروزه مورد توجه قرار گرفته است، روش سیلانزی با آلکالین - سورفکتنت - پلیمر می باشد که می تواند اثر چشمگیری بر روی تولید نفت داشته باشد. از طرف دیگر بخشی از مخازن نفتی، بویژه مخازن نفت کشورمان شکافدار می باشند که دارای نفت باقیمانده زیادی می باشد. لذا مخازن شکافدار میتوانند کاندیدای مناسبی جهت استفاده از روش تزریق ASP برای ازدیاد برداشت باشند. هدف از نگارش این کتاب فرمولاسیون بهینه در تزریق ASP در مخازن شکافدار طبیعی با استفاده از روش های آزمایشگاهی بر روی مغزه های تهیه شده از رخنمون (Outcrop) منطقه گتوند، اطراف هفتکل میباشد. برای ساخت ASP از یک نوع پلیمر بنام HPAM و دو نوع سورفکتنت ترکیبی، که نوع اول SDS (Sodium Dodecyl Sulfate) و در نوع دیگر علاوه بر SDS از ذرات نانو سلیکای آبدوست با نام تجاری AEROSIL-۲۰۰ استفاده شده است و برای آلکالاین ها نیز از NaOH و Na_2CO_3 استفاده میکنیم. با ترکیب این مواد در نهایت ۴ نوع ASP با ترکیب هایی متفاوت تولید میکنیم. برای انجام آزمایشات ابتدا مغزه را با قطر ۱/۵ اینچ و ارتفاع ۶ سانتیمتر برش داده و سپس با استفاده از تولوئن آن شست و شو داده و با گاز نیتروژن

خشک میکنیم. سپس با استفاده از دستگاه سیلابزنی مغزه (Core flood) با آب سازند اشباع نموده و دوباره تحت سیلاب زنی با نفت قرار گرفته تا زمانی که آبی از مغزه تولید نشود. پس از سپری شدن ۴۰ روز برای aging در دمای ۶۵ درجه سانتیگراد این مغزه آماده آزمایش های آشام، با استفاده از آموت سل در دمای مخزن و با بکارگیری آب سازند به همراه ترکیبات ASP میباشد. برای بررسی و تحلیل عملکرد ASP های ساخته شده، که زمان تولید نفت را در فرآیند آشام که برحسب دقیقه میباشد، با استفاده از رابطه Mattax and Kyte بدون بعد کرده که برای اینکار میزان کشش سطحی ترکیبات ساخته شده را اندازه گیری میکنیم. برای یافتن فرمولاسیون بهینه ASP ابتدا ترکیبات آن را به تنهایی و سپس ۴ نوع ترکیب ساخته شده را در شوری و دمای ثابت مورد آزمایش قرار گرفته اند. سپس این ترکیبات دوباره در شوری های متفاوت و در مرحله پایانی در دماهای متفاوت با استفاده از فرآیند آشام مورد ارزیابی قرار گرفته اند. سرانجام مشاهده میشود مواد نانواثر بسیار خوبی در بازیافت نفت دارد و با افزایش شوری و دما نیز موجب افزایش تولید شده، اما به مراتب دارای تاثیرگذاری کمتری میباشد.

فصل اول: کلیات مطالعه

- ۱-۱ مقدمه ۱
- ۲-۱ بیان مسئله ۳

فصل دوم: مروری بر ادبیات و پیشینه تحقیق و مفاهیم بنیادی

- ۱-۲ مطالعه تاریخچه کاربرد ASP ۷
- ۲-۲ تاریخچه استفاده از ASP در آزمایشات میدان نفتی و کاربردهای آن ۱۱
- ۱-۲-۲ آزمایش میدان نفتی داکینگ برای ASP در ناحیه SA-Zhong-Xi ۱۱
- ۲-۲-۲ آزمایش ASP میدان نفتی داکینگ در Xing-5-Zhong (X5-Z) ۱۲
- ۳-۲-۲ تست آزمایشی ASP در Xing- Er-Xi (X2-X) ۱۲
- ۴-۲-۲ بزرگترین کاربرد ASP در میدان نفتی داکینگ (X2-Z) ۱۳
- ۵-۲-۲ تست آزمایشی ASPF در میدان نفتی داکینگ ۱۳
- ۶-۲-۲ پایلوت ASP شنکلی گوند ۱۴
- ۷-۲-۲ آزمایش ASP شنکلی گادوا ۱۴
- ۸-۲-۲ آزمون ASP کارامای ۱۵
- ۹-۲-۲ آزمایشات ASP جیلین هونگانگ ۱۵
- ۱۰-۲-۲ پایلوت Zhongyuan Huzhuangji ASP ۱۶
- ۱۱-۲-۲ پایلوت Yumen Laojunmiao ASP ۱۶

۱۸.....	۳-۲ مخازن شکافدار طبیعی
۱۸.....	۱-۳-۲ مخازن ماسه سنگی شکاف دار
۲۰.....	۲-۳-۲ مکانیزم های تولیدی در مخازن شکاف دار
۲۰.....	۴-۲ ازدیاد برداشت
۲۱.....	۱-۴-۲ بازیافت نفت (oil recovery)
۲۳.....	۲-۴-۲ ازدیاد برداشت شیمیایی
۵۳.....	۵-۲ پدیده آشام
۵۶.....	۱-۵-۲ پدیده آشام خود به خودی
۵۷.....	۲-۵-۲ آشام یا اشباع مجدد
۵۷.....	۳-۵-۲ پدیده aging
۵۸.....	۶-۲ تجهیزات آزمایشگاهی
۵۸.....	۱-۶-۲ دستگاه های شست و شوی مغزه
۶۰.....	۲-۶-۲ دستگاه اندازه گیری کشش سطحی و بین سطحی
۶۱.....	۳-۶-۲ دستگاه آزمایشگاهی سیلابزنی مغزه
۶۲.....	۴-۶-۲ آموخت سل

فصل سوم: طراحی آزمایش و هدف از انجام کار

۶۳.....	۱-۳ مقدمه
۶۳.....	۲-۳ فرضیات آزمایش
۶۴.....	۳-۳ آماده سازی مغزه
۶۵.....	۴-۳ شستشوی مغزه
۶۶.....	۵-۳ اشباع مغزه با سیالات مخزن

۷۲	۳-۶ انجام فرآیند آشام خود به خود
۷۵	۳-۶-۱ مرحله اول
۷۶	۳-۶-۲ مرحله دوم
۷۷	۳-۶-۳ مرحله سوم

فصل چهارم: نتایج کار و تجزیه و تحلیل داده های آن

۷۹	۴-۱ مقدمه
۸۷	۴-۲ مرحله اول بهینه سازی فرمولاسیون ASP
۸۷	۴-۲-۱ بررسی اثر هر یک از ترکیبات پلیمر، سورفکتنت و آلکالاین روی بازیافت نفت
۹۸	۴-۲-۲ بررسی اثر ترکیب فرمولاسیون ASP روی بازیافت نفت
۱۰۷	۴-۳ مرحله دوم بررسی اثر میزان شوری آب سازند روی فرمولاسیون ASP در بازیافت نفت
۱۱۷	۴-۴ مرحله سوم بررسی اثر تغییرات دما روی فرمولاسیون ASP در بازیافت نفت
۱۲۷	۴-۵ نتیجه گیری
۱۲۹	۴-۶ پیشنهادات
۱۳۱	فهرست مراجع