

خواص سیال‌ها و سنگ‌های مخازن

Tarck Ahmed: (FOURTH EDITION)

اثر پرفسور طارق احمد

ترجمه و توصیف:

دکتر محمد کمال قاسم‌العسکری

با همکاری:

مهندس محمد حسن صومیان



انتشارات ستایش

سرشناسه	: احمد، طارق، ۱۹۴۶ - م. Ahmed, Tarek H.
عنوان و نام پدیدآور	: خواص سیال‌ها و سنگ‌های مخازن/ اثر طارق احمد : ترجمه و توصیف محمدکمال قاسم‌العسکری، با همکاری محمدحسن معصومیان.
مشخصات نشر	: تهران : ستایش، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	: ۵۰۵ ص.
شابک	: 978-600-7445-58-7
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتاب حاضر ترجمه بخشی از کتاب Reservoir engineering handbook است.
موضوع	: نفت — مهندسی مخازن زیرزمینی
موضوع	: Oil reservoir engineering
موضوع	: نفت — میدان‌ها
موضوع	: Oil fields
موضوع	: نفت — میدان‌ها
موضوع	: Oil fields
شناسه افزوده	: قاسم‌العسکری، محمدکمال، ۱۳۲۶ - ، مترجم
شناسه افزوده	: معصومیان، محمدحسن، ۱۳۶۴ - ، مترجم
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۵ خ ۵۲/ ۷۲ TN۸۷۱
رده‌بندی دیویی	: ۶۲۰/۳۳۰۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۲۴۷۱۱

Sayesh
 Publication
 Institute
 انتشارات ستایش



تهران - صندوق پستی: ۹۹۵-۱۳۱۴۵ تلفن: ۶۶۹۴۸۹۹۵-۰۲۱ - ۰۹۱۲-۶۹۰۱۰۱۵

خواص سیال‌ها و سنگ‌های مخازن

مترجم: محمدکمال قاسم‌العسکری

ناشر: انتشارات ستایش

نوبت چاپ: اول/ ۱۳۹۵

شمارگان: ۲۰۰۰ جلد

شابک: ۷-۵۸-۷۴۴۵-۶۰۰-۹۷۸

قیمت: ۳۲۰۰۰۰ ریال

حق چاپ برای ناشر محفوظ است.

سخن ناشر

ستایش خداوند جان و جهان که بخشید لطف و کرم بی کران

به حول و قوه‌ی الهی انتشارات ستایش با اهداف علمی- فرهنگی و انگیزه‌ی ارائه‌ی خدمات، جهت ارتقاء آگاهی، سطح معلومات، دانش عموم، به‌ویژه ترویج کتاب و کتابخوانی اقدام به چاپ و انتشار کتاب‌های گوناگون نموده؛ امید است بتوانیم رابطی مؤثر بین دست‌آوردگان و مخاطبان باشیم... انشاءالله.

لذا خوانندگان، محققان، اندیشمندان و صاحب‌نظران در زمینه‌های گوناگون علمی، کامپیوتری، فنی و مهندسی به‌ویژه مهندسی نفت دعوت می‌نماییم تا ما را در ارائه و گسترش اهداف و طرح‌های خود یاری نمایند.

لازم به ذکر است در این اثر (خوس سیال‌ها و سنگ‌های مخازن) و دو جلد دیگر آن (اصول مهندسی بهره‌بردار و اصول مهندسی مخازن هیدروکربوری) برگرفته از آخرین ویرایش کتاب پروفیسور طارق احمدی شده است.

شایان ذکر است که در صورت تمایل به همکاری یا هر نوع انتقاد و پیشنهادی به نشانی پست‌الکترونیکی setsa@hp ess@yahoo.com یا تهران صندوق پستی ۹۹۵-۱۳۱۴۵ مکاتبه نمایید.

کتاب ستایش جان و جهان

فهرست مطالب دوره سه جلدی در یک نگاه

❖ نگاهی به فهرست مطالب جلد اول

- فصل اول: رفتار سیال‌های مخزن
- فصل دوم: خواص سیال‌های مخزن
- فصل سوم: بررسی آزمایشگاهی سیال‌های مخزن
- فصل چهارم: خواص سنگ‌های مخزن
- فصل پنجم: روش‌های محاسبه‌ی تراوایی نسبی
- فصل ششم: هانی جریان سیال‌های مخزن

❖ نگاهی به فهرست مطالب جلد دوم

- فصل هفتم: عملکرد چاه‌های
- فصل هشتم: عملکرد چاه‌های
- فصل نهم: مخروطی شدن
- فصل دهم: آب ورودی (آب نفوذی) Water Influx
- فصل یازدهم: مکانیزم‌های بازیافت ست و معالجه‌ی رزینی مواد
- فصل دوازدهم: پیش‌بینی عملکرد مخازن نفتی

❖ نگاهی به فهرست مطالب جلد سوم

- فصل سیزدهم: مخازن گازی
- فصل چهاردهم: اصول سیلاب‌زنی با آب
- فصل پانزدهم: تعادل فازي مایع - بخار
- فصل شانزدهم: تحلیل منحنی‌های افت فشار
- فصل هفدهم: مخازن شکافدار

فهرست مطالب

۱۱.....	سخن مترجم
۱۲.....	سخن مولف
۱۳.....	ک فصل سیزدهم: مخازن گازی
۱۳.....	۱-۱۳ مقدمه
۱۴.....	۲-۱۳ روش حجمی
۱۶.....	۳-۱۳ روش موازنه مواد
۱۸.....	۱-۳-۱۳ مخازن گازی حجمی (فاقد رانش آبی)
۲۵.....	۳-۱۳ مخازن گازی با رانش آبی
۲۹.....	۳-۳-۳ معادله موازنه مواد برای یک سامانه خطی
۳۳.....	۴-۱۳ مخزن گازی با فشار بسیار بالا
۳۸.....	۵-۱۳ نرخ تولید گاز برای تعیین ضریب بازیافت نهایی
۳۹.....	۶-۱۳ مخازن گازی با تپش
۴۲.....	۷-۱۳ مخازن گازی کم عمق
۴۶.....	مسائل
۴۹.....	منابع
۵۱.....	ک فصل چهاردهم: اصول سیلاب زنی با آب
۵۱.....	۱-۱۴ مقدمه
۵۲.....	۲-۱۴ فاکتورهای سیلاب زنی
۵۲.....	۱-۲-۱۴ هندسه مخزن
۵۳.....	۲-۲-۱۴ خواص سیالات مخزن
۵۳.....	۳-۲-۱۴ عمق مخزن
۵۳.....	۴-۲-۱۴ خصوصیات سنگ شناسی
۵۴.....	۵-۲-۱۴ درجه اشباع سیال
۵۴.....	۶-۲-۱۴ یکنواختی مخزن و پیوستگی ناحیه‌ی تزریق
۵۵.....	۳-۱۴ ساز و کارهای ابتدایی رانش مخازن
۵۶.....	۱-۳-۱۴ مخازن با رانش آبی
۵۶.....	۲-۳-۱۴ مخازن با رانش کلاهدک گازی
۵۶.....	۳-۳-۱۴ مخازن رانش گاز محلول
۵۷.....	۴-۳-۱۴ مخازن نفت تحت اشباع حجمی
۵۷.....	۴-۱۴ مناسب ترین زمان برای سیلاب زنی با آب
۵۸.....	۵-۱۴ اثر گاز محبوس بر بازیافت حاصل از سیلاب زنی با آب

۶۷	۶-۱۴ انتخاب الگوهای سیلاب‌زنی
۶۸	۱-۶-۱۴ الگوهای تزریق نامنظم
۶۸	۲-۶-۱۴ الگوهای تزریق پیرامونی
۷۰	۳-۶-۱۴ الگوهای تزریق منظم
۷۱	۴-۶-۱۴ الگوهای تزریق از بالا و پایین
۷۲	۷-۱۴ بازده کلی بازیافت
۷۳	۸-۱۴ ناهمگونی‌های مخزن
۷۳	۱-۸-۱۴ ناهمگونی عمودی
۷۳	۲-۸-۱۴ ناهمگونی ناحیه‌ای
۷۴	۹-۱۴ بازده‌های مخازن
۷۴	۱-۹-۱۴ بازده جابجایی
۷۶	۴-۹-۲۰ بازده جریان جزئی
۹۰	۱۴-۹-۱۰۰ جبهه‌ی پیشرفته
۱۰۹	۱۴-۱۰ محسبات مربوط به بازیافت نفت
۱۱۸	۱۴-۱۱ طراحی الگوهای سیلاب زنی
۱۱۸	۱-۱۱-۱۴ نسبت تزریق سیماها
۱۲۰	۲-۱۱-۱۴ طراحی الگوهای سیلاب‌زنی
۱۴۳	۱۴-۱۱-۳ قابلیت تزریق سیر
۱۴۹	۱۴-۱۲ تأثیر درجه اشباع اولیه
۱۵۰	۱۴-۱۲-۱ شروع تداخل
۱۵۵	۱۴-۱۲-۲ تداخل - پرشدگی
۱۵۸	۱۴-۱۲-۳ پرشدگی - نفوذ آب
۱۵۹	۱۴-۱۲-۴ هجوم آب - پایان پروژه
۱۶۴	۱۴-۱۳ پدیده انگشتی و زبانه‌ای شدن آب (fingering and tonguing)
۱۶۷	۱۴-۱۴ بازده تولید عمودی
۱۷۵	۱-۱۴-۱۴ روش استیل
۱۷۹	۲-۱۴-۱۴ روش دایکسترا - پارسونز
۱۸۲	۱۵-۱۴ روش‌های پیش‌بینی عملکرد بازیافت برای مخازن لایه‌ای
۱۸۲	۱-۱۵-۱۴ روش ساده شده دایکسترا - پارسونز
۱۸۵	۲-۱۵-۱۴ روش اصلاح شده دایکسترا - پارسونز
۱۸۷	۳-۱۵-۱۴ روش کریگ - ژفن - مورس
۱۹۲	۱۶-۱۴ متحنی‌های تولید
۱۹۲	۱-۱۶-۱۴ الگوی تعادلی
۱۹۴	۲-۱۶-۱۴ ضریب حجمی بازیافت (VSE)
۱۹۷	مسائل
۲۰۵	منابع

۲۰۷	فصل پانزدهم: تعادل فازي مايع - بخار
۲۰۷	۱-۱۵ مقدمه
۲۰۷	۲-۱۵ فشار بخار
۲۱۰	۳-۱۵ نسبت‌های تعادل
۲۱۳	۱-۳-۱۵ محاسبات تبخير ناگهانی
۲۱۶	۲-۳-۱۵ نسبت تعادل برای محلول‌های حقیقی
۲۱۷	۳-۳-۱۵ روش‌های تعیین نسبت‌های تعادلی
۲۲۸	۴-۳-۱۵ نسبت‌های تعادل برای مشتقات سنگین‌تر از هپتان
۲۲۹	۴-۱۵ کاربردهای نسبت تعادلی در مهندسی مخازن
۲۳۰	۱-۴-۱۵ فشار نقطه شبنم
۲۳۲	۲-۴-۱۵ فشار نقطه حباب
۲۳۴	۵-۱۵ محاسبات مربوط به جداکننده‌ها
۲۴۵	۶-۱۵ محاسبات چگالی
۲۵۶	۱-۱۵ محاسبه‌های حالت
۲۵۷	۱-۷-۱۵ محاسبه حالت واندروالس
۲۶۳	۲-۷-۱۵ محاسبه نسبت ردلیج-کوانگ
۲۶۸	۳-۷-۱۵ محاسبه حالت سه و اصلاح آن
۲۷۸	۴-۷-۱۵ محاسبه حالت SRK اصلاح آن
۲۸۱	۵-۷-۱۵ محاسبه حالت پنگ رابینسون و اصلاح آن
۲۹۲	۸-۱۵ کاربرد معادله حالت در مهندسی نفت
۲۹۲	۱-۸-۱۵ تعیین نسبت‌های تعادل
۲۹۴	۲-۸-۱۵ تعیین فشار نقطه شبنم
۲۹۶	۳-۸-۱۵ تعیین فشار نقطه حباب
۲۹۷	۹-۱۵ محاسبات تعادلی سه فازي
۳۰۲	۱۰-۱۵ فشار بخار از معادله حالت
۳۰۴	۱۱-۱۵ برنامه‌های جداسازی و ادغام (ترکیب) مشتقات سنگین
۳۱۷	۱۲-۱۵ قوانین اختلاطی
۳۱۸	مسائل
۳۲۳	منابع

۳۲۹	فصل شانزدهم: تحلیل منحنی‌های افت فشار
۳۲۹	۱-۱۶ مقدمه
۳۲۹	۲-۱۶ تحلیل منحنی‌های افت
۳۳۵	۱-۲-۱۶ کاهش تولید نمایی ($b=0$)
۳۴۰	۲-۲-۱۶ افت هارمونیک ($b=1$)
۳۴۱	۳-۲-۱۶ افت هذلولی ($b>1$)
۳۵۲	۳-۱۶ بازسازی داده‌ها

۳۵۲.....	۴-۱۶ تحلیل منحنی‌های افت تولید.....
۳۶۲.....	۱-۴-۱۶ منحنی افت تولید فتکوویچ.....
۳۷۱.....	۲-۴-۱۶ محدوده توان b و تحلیل افت مخازن لایه‌ای جریان عرضی.....
۳۷۵.....	۳-۴-۱۶ منحنی افت کارتز.....
۳۸۱.....	۴-۴-۱۶ منحنی افت پالاسیو-پلازینگام.....
۳۸۹.....	۵-۴-۱۶ موازنه جرم جریانی ماتر و اندرسون.....
۳۹۰.....	۶-۴-۱۶ منحنی‌های افت آناش و همکاران.....
۳۹۸.....	۵-۱۶ آنالیز منحنی افت برای چاه‌ها در مخازن شکافدار.....
۳۹۹.....	۱-۵-۱۶ شکستگی‌های عمودی با قابلیت گذردهی نامحدود.....
۳۹۹.....	۲-۵-۱۶ شکستگی‌های عمودی با قابلیت محدود.....
۴۰۰.....	۳-۱۶ تأثیر شکستگی‌ها در جریان یکنواخت.....
۴۰۹.....	مسائل.....
۴۱۱.....	منابع.....
۴۱۵.....	ک فصل هفدهم: مخازن شکافدار.....
۴۱۵.....	۱-۱۷ مقدمه.....
۴۱۷.....	۲-۱۷ مخازن شکافدار طبیعی.....
۴۱۸.....	۱-۲-۱۷ کریبات‌های شکاف ۱.....
۴۲۱.....	۲-۲-۱۷ شیل‌های شکافدار.....
۴۲۴.....	۳-۲-۱۷ ماسه‌سنگ‌های شکافدار.....
۴۲۴.....	۳-۱۷ رفتار مخازن شکافدار.....
۴۴۱.....	۴-۱۷ اولین دسته منحنی نوع: جریان درون منفذی در حالت شکافدار.....
۴۴۲.....	۵-۱۷ دومین دسته منحنی نوع: جریان درون منفذی گذرا.....
۴۵۰.....	۶-۱۷ چاه‌های شکافدار هیدرولیکی.....
۴۵۶.....	۱-۶-۱۷ شکاف‌های عمودی با قابلیت گذردهی نامحدود.....
۴۵۶.....	۲-۶-۱۷ شکاف‌های با قابلیت گذردهی محدود.....
۴۵۶.....	۳-۶-۱۷ شکاف‌هایی با جریان یکنواخت.....
۵۰۱.....	منابع.....

سخن مترجم

کتاب مهندسی مخازن هیدروکربوری پروفیسور طارق احمد شامل سه تا چهار درس پایه در علوم مهندسی مخازن نفتی و گازی است. به منظور بهینه‌سازی مطالب این کتاب در تدریس دروس مهندسی مخازن، مطالب آن در سه جلد تدوین یافته است که به ترتیب برحسب اصول موضوعه‌ی آنها در مهندسی مخازن ترجمه و چاپ گردیده است.

جلد اول شامل شش فصل ابتدای این اثر می‌باشد که با عنوان اصول مهندسی مخازن هیدروکربوری ترجمه و تدوین یافته است.

جلد دوم شامل سه فصل هفتم تا دوازدهم است که با عنوان اصول مهندسی بهره‌برداری تدوین شده است.

جلد سوم از فصل دهم تا هفدهم ترجمه شده که با عنوان خواص سیال‌ها و سنگ‌های مخازن تنظیم گردیده است.

در ترجمه متن این کتاب سعی شده مفاهیم علمی گنجانیده در هر کلمه (یا عبارت) توجیه شود. نمی‌دانم تا چه اندازه در این امر موفق بوده و لذا تقاضا می‌شود در صورت مشاهده هرگونه لغزش در مطالب این کتاب، مراتب به ناشر اطلاع داده شود تا از پیشنهادها و همکاری‌های صمیمانه شما سروران گرامی بهره‌گیری شود.

با تشکر

سخن مؤلف

در این کتاب به فصولی همت گماشته شده که سالیان دراز به صورت سه درس از مبانی مهندسی مخازن تدریس گردیده است. در چاپ نوبت دوم این کتاب دو فصل جدید علاوه بر فصل قبلی اضافه شدند (فصل‌های چهاردهم و پانزدهم). در فصل چهاردهم اصول ارزیابی و تزریق به مخازن مطرح گردیده است و در فصل پانزدهم سعی بر این بوده تا مراحل کاربردی معادله‌های حرکت در ذرات بخار-مایع تنظیم و به کار گرفته شود. ضمناً سعی شده است تا مفاهیم معادله‌های مختلف حالت با تأکید بر معادله رایبسون تکمیل شود.

در ویرایش نوبت سوم این کتاب مطالب مهمی در مورد منحنی‌های افت فشار در حین تولید اضافه شده‌اند. ضمناً مطالب جدیدی در مورد گازهای تحت فشار و گازهای کم‌عمق اضافه شده است. فصل سیلاب‌زنی با آب و مایع‌های سنگین‌تر گردیده است. علاوه بر این در ویرایش نوبت سوم این کتاب پیشنهادهای زیادی از طرف همکاران محترم شده که در مجموع، متن کتاب را بهینه‌تر کرده است.

در ویرایش چهارم این کتاب فصل جدیدی (فصل هفدهم) به مطالب قبلی این کتاب اضافه گردید که در مورد مخازن شکافدار و تولید شکاف‌های هیدرولیکی را اذیت داشت کاربرد دارد. مطالب آورده شده در فصل آخر جمع‌آوری آخرین یافته‌ها در بیست و یک سال گذشته است که بیشتر از کارهای منتشر شده آقای دکتر کاظمی و پروفسور اولدلیچ استفاده شده است.

طارق احمد