

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

۱۳

مجموعه مقالات

مهندسی نفت - ۱

مهندسی مخازن

با همکاری

شورای تخصصی بالادستی

پژوهشگاه صنعت نفت



تابستان ۱۳۸۹



تهران: بلوار غربی مجموعه ورزشی آزادی، پژوهشگاه صنعت نفت

کد پستی: ۱۴۸۵۷۳۳۱۱۱، صندوق پستی: ۱۱۳۷-۱۴۶۶۵

تلفن مرکز نشر: ۴۸۲۵۲۰۴۸، دورنگار: ۴۴۷۳۹۶۸۶

وب سایت پژوهشگاه: www.ripi.ir E-mail: nashr@ripi.ir

مهندسی نفت (۱)

مهندسی مخازن

شورای تخصصی بالادستی پژوهشگاه صنعت نفت

ناشر: پژوهشگاه صنعت نفت

ناظر چاپ: مهدی شهرباری

چاپ: فرهنگ صبا

طراح جلد: پرویز بیانی * چاپ: اول، تابستان ۱۳۸۹

شمارگان: ۳۰۰ جلد * قیمت: ۸۵۰۰۰ ریال

حق چاپ برای ناشر محفوظ است.

ISBN: 978-600-5961-003

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۹۶۱-۰۰۳

چاپ این کتاب در سی و چهارمین جلد شورای نشر پژوهشگاه

صنعت نفت مورخ ۱۳۸۸/۶/۳۱ به تصویب رسید.



عنوان و نام پدیدآور : مهندسی مخازن / تهیه کننده: پژوهشگاه صنعت نفت، با همکاری شورای تخصصی بالادستی [پژوهشگاه صنعت نفت]

مشخصات نشر : تهران: پژوهشگاه صنعت نفت، ۱۳۸۹.

مشخصات ظاهری : ۴۱۶ ص: مصور، جدول، نمودار.

فروست : مهندسی نفت ۱.

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۵۹۶۱-۰۰۳-۳

وضعیت فهرست‌نویسی: فیا

موضوع : نفت - - مهندسی مخازن زیرزمینی

موضوع : نفت - - مهندسی

موضوع : نفت - - میدان‌ها

شناخه افزوده : پژوهشگاه صنعت نفت

شناخه افزوده : پژوهشگاه صنعت نفت، مرکز مطالعات اکتشاف و تولید

رده‌بندی کنگره : TN۸۷۱/م ۹۴ ۱۳۸۹

رده‌بندی دیویی : ۶۶۵/۵

شماره کتابشناسی ملی : ۲۰۹۰۷۹۰

مقالات این مجموعه به کوشش افراد زیر گردآوری و تنظیم شده‌اند:

محمدرضا کمالی	بیوک قربانی
سید محمد صفی	هوشنگ کرمی
سید صالح هندی	روح ا... قبادی
رضا احتشامی‌فر	

فهرست مطالب

پیشگفتار ناشر.....	۹
مهندسی مخازن	
توزیع آماری نفوذپذیری در لایه‌های هیدروکربوری و ارزیابی میانگین آنها / جمشید رودسان.....	۱۳
کاربرد جیوه و خطرات ناشی از آن / حسن محمودیان.....	۲۱
نتایج آزمایشات لوله قلمی برای مطالعه شرایط امتزاجی بر روی یک نمونه نفت خام مخزن / محمدعلی عمادی، مهدی فصیح و بهروز شکوری.....	۲۵
ارزیابی پخش و پراکندگی آماری نفوذپذیری در مخازن هیدروکربوری / جمشید رودسان، سیدمجید هاشمی و محمدرضا اصفهانی.....	۳۵
ارزیابی داده‌های فرآیند تخلیه با حجم ثابت (CVD) با استفاده از معادله موازنه مواد / مهدی فصیح، محمد محمدزاده بهار و رضا قلیاقلی‌زاده.....	۴۳
تأثیر میزان جریان (دبی) بر روی نفوذپذیری / عزت‌ا... کاظم‌زاده، محمدتقی مؤیدی و نادر ابوالحسنی راد.....	۵۳
ارائه روش مناسب تفکیک نفت و گاز برای تعیین ترکیب سیال مخزن / مهدی فصیح و حسن محمودیان.....	۶۳
معادله برنولی در مهندسی مخازن / عباس هژبری اردی.....	۷۱
ارائه یک معادله ریاضی برای نمودارهای نفوذپذیری نسبی بر اساس نتایج حاصل از Core Flooding / عزت‌ا... کاظم‌زاده، رضوان بهین و عبدالمجید موحدی‌نیا.....	۷۹
بررسی و تجزیه و تحلیل ذخیره‌سازی گاز طبیعی در مخازن زیرزمینی ایران / مسعود نغزگوی کهن، غلامرضا بشیری و محمدابراهیم خسروی.....	۹۱
بررسی و مطالعه نفوذپذیری نسبی گاز به نفت K_g/K_o و تاثیر روغنهای مختلف بر روی سنگ مخزن رگ سفید ۶۳ / رضوان بهین، عزت‌ا... کاظم‌زاده و حسن کریمائی.....	۹۹
بهینه‌سازی مدل محاسباتی نفوذپذیری نسبی در شرایط جابجایی غیر یکنواخت / ماندانا رضایی، رضوان بهین و عزت‌ا... کاظم‌زاده.....	۱۱۱
محاسبه حداقل فشار امتزاج در مخازن ایران (با گاز کم‌مایه) / غلامرضا بشیری و ابوالقاسم درودی.....	۱۲۱
بررسی روشهای به‌دست آوردن نتایج فشار موینگی با استفاده از روش سانتریفوژ و مقایسه آنها / کتایون شهبانی نژاد، حسن کریمائی و سیدمجید هاشمی.....	۱۳۷

- توصیف شبکه تخلخل سازند کربناته فهلیان براساس ویژگیهای سنگ مخزن / جمشید رودساز، عبدالمجید موحدی‌نیا و رضوان بهین..... ۱۵۱
- رابطه‌ای جدید برای تخمین فشار نقطه‌ای اشباع و ضریب حجمی سازند نفت مخازن ایران / مهدی فصیح، کامیار موقرنژاد و حسن نادری..... ۱۶۱
- جابجایی امتزاجی نفت در مخازن شکافدار / سیدمجید هاشمی، علی دانش و منوچهر حقیقی..... ۱۷۳
- بررسی تاثیر خواص سیال بر پدیده مخروطی شدن آب در مخازن هیدروکربنی / غلامرضا بشیری و قربانعلی صبحی..... ۱۸۹
- ارزیابی کیفی و کمی عدم قطعیت ذخایر در مخازن هیدروکربوری: مطالعه موردی یک میدان نفتی / اسعد عبدالله‌زاده..... ۱۹۹
- بررسی تاثیر کشش میان سطحی بر منحنی‌های تراوایی نسبی در فرایند ریزش ثقلی / محمدرضا اصفهانی، حسن کریایی و سیدمجید هاشمی..... ۲۰۹
- جداکنده ثقلی درون‌چاهی / علی قجرى..... ۲۱۹
- مطالعه رفتار فازی سیالات هیدروکربنی نزدیک بحرانی یکی از مخازن ایران / مهدی فصیح و حسن نادری..... ۲۲۹
- تعیین تراوایی مخازن کربناته با استفاده از نمودارهای کاهش دبی / حمیدرضا شاهوردی، منوچهر حقیقی و کاظم نولادی..... ۲۴۱
- تعیین نفوذپذیری خرده‌سنگ‌های حفاری با استفاده از دستگاه دارسی لاگ / حسام آلوی بختیاری، عزت‌الله کاظم‌زاده، مجید نبی بید هندی، جعفر ولی و رولند لئورمن..... ۲۴۹
- مطالعه نحوه توزیع ذرات در یکی از میادین ماسه‌ای ایران / محمدرضا اصفهانی و سیدمجید هاشمی..... ۲۵۹
- مطالعه و بررسی فرایند آشام مجدد بین ماتریس‌ها در فرایند ریزش ثقلی در ناحیه مورد تهاجم گاز / حسن نادری و ولی احمد سجادیان..... ۲۶۷
- مؤلفه‌های تکنولوژی میدان هوشمند، تاریخچه و الگوریتم عملکرد / تورج بهروز، سیدصالح هندی..... ۲۸۱
- Effect of CT Data Upscaling on Permeability Estimation of Carbonate Samples \ E. Hassanzadeh, H. A. Ghadirian..... (۴۱۴) ۱
- Wattability Evaluation of Iranian Carbonate Formations \ M.R. Esfahani, M. Haghighi..... (۴۰۰) 15
- A Correlation Approach for Prediction Crude Oil Viscosities \ A. Naseri, M. Nikazar, S.A. Mousavi Dehghani..... (۳۹۰) 25
- A Sequential Formulation for Compositional Reservoir Simulation Using Peng Robinson Equation of State \ A. Shahrabadi and B. Dabir..... (۳۷۸) 37
- Correlations Approach for the Prediction of the PVT Properties of Reservoir Oils \ A.A. Ghahreshaikhloou, A. Naseri and M. Nikazar..... (۳۶۴) 51
- Experimental and Numerical Investigation of Capillary Pressure Hysteresis on Iranian Carbonate

Rock\ S.M. Hashemi, M.R. Esfahani and J. Roodsaz.....	65 (۲۵۰)
Determination of Hydrate Phase Equilibrium Curve Using High-Pressure Visual Cell\ A.A. Gharesheikhlu, H. Mahmoodian and R. Ghalyaghy Zadeh.....	73 (۲۴۲)
Determination of Wettability of Iranian Carbonate Reservoir Rocks in Restored-State\ M.R. Esfahani, E.A. Kazemzadeh, S.M. Hashemi and H. Karimaie.....	79 (۲۴۶)
Sensitivity Analysis of Water Flooding Optimization by Dynamic Optimization \ A.A. Gharesheikhtou, S.A. Mousavi Dehghani.....	89 (۲۴۶)
Underground Gas Storage in a Partially Depleted Gas Reservoir \ M. Soroush, N. Alizadeh.....	103 (۲۱۲)
Experimental Study and Modeling of Gravity Drainage during WAG Process in Fractured Carbonate Rocks \ M. Jafari, A. Badakhshan, V. Taghikhani, D. Rashtchian, C. Ghotbi, V.A. Sajadian.....	107 (۲۰۸)
Gravity Drainage Mechanism and Estimation of Oil Recovery in Iranian Carbonate Cores \ M. Jafari, A. Badakhshan, V. Taghikhani, D. Rashtchian, C. Ghotbi, V.A. Sajadian.....	119 (۲۹۶)

پیشگفتار ناشر

از زمان فوران اولین چاه نفت ایران و خاورمیانه در مسجد سلیمان و تولد صنعت نفت ایران صد سال می‌گذرد. از آن زمان که مردم تنها برای روشنایی از نفت خام استفاده می‌کردند تاکنون، که تقریباً در هر صنعتی ردپایی از نفت خام و فرآورده‌هایش دیده می‌شود، پژوهشگران مختلف در تمام زمینه‌ها و کاربردهای مربوط به نفت خام تحقیقات فراوانی انجام داده‌اند که پیشرفت‌های فناوری وسیعی را در زمینه صنایع نفت، گاز و پتروشیمی در پی داشته‌اند. چگونگی ظهور و بروز فناوری و نحوه به‌کارگیری آن مقدار تولید این صنایع عظیم را در آینده تعیین خواهد کرد.

تحقیق و پژوهش، در صد سالگی صنعت نفت ایران، بسیار جوانتر از این صنعت است و ما هنوز در گامهای اولیه فعالیت‌های علمی در این صنعت هستیم. واضح است که پژوهش در صنعت نفت با راندمانی متناسب با تجربه و قدمت تاریخی آن حرکت نکرده است و صد افسوس که مشکلات و ویژگی‌های آن به خوبی شناخته نشده‌اند. خصلت‌هایی همچون زمان‌بر بودن، هزینه‌بر بودن، ریسک‌پذیری، کیفیت نه چندان مطلوب، مشکلات عدم تأمین مالی به موقع و عدم وجود ضمانت‌های لازم از مولفه‌های ذاتی نهفته در پژوهش‌اند.

به رغم وجود این چالش‌های سنگین، تعامل مستقیم پژوهش و فناوری می‌تواند اقتدار و توسعه واقعی فناوری و مدیریت دانش را در صنعت نفت به همراه داشته باشد. به این خاطر مرکز نشر پژوهشگاه صنعت نفت، با بهره‌گیری از خرد جمعی نخبگان علمی و فنی کشور در بخش پژوهش و فناوری و نیز توسعه ارتباط با مراکز علمی، پژوهشی و صنعتی معتبر داخلی و خارجی و مشارکت با آنان برای توسعه رشته‌ها و علوم و فنون وابسته به صنعت نفت و در پی آن انجام پروژه‌ها و طرح‌های توسعه‌ای و انتشار کتب علمی - آموزشی و پژوهشی، می‌کوشد در به اشتراک گذاشتن دانش نقشی کوچک ایفا کند.

مجموعه مقالات پیش رو که با تلاش شورای تخصصی صنایع بالادستی در پژوهشگاه صنعت نفت گردآوری و تنظیم شده است یکی دیگر از انتشارات پژوهشگاه صنعت نفت است که همزمان با پنجاه سالگی این سازمان منتشر می‌شود و امید است مورد استفاده پژوهشگران و دانشجویان محترم قرار گیرد.

مرکز نشر

پژوهشگاه صنعت نفت

مردادماه ۱۳۸۹