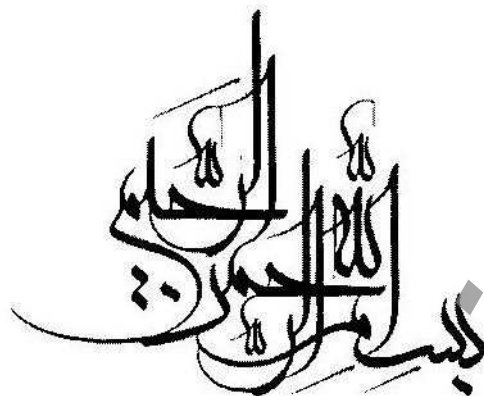




مبانی مهندسی بهره‌برداری
نفت و گاز

تألیف:

دکتر محمدرضا عادلزاده

سرشناسه	: عادل زاده، محمدرضا، ۱۳۵۱-
عنوان و پدید آور	: مبانی مهندسی بهره برداری نفت و گاز / تألیف: محمدرضا عادل زاده
مشخصات نشر:	: تهران، راه نوین، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	: ۵۰۲ ص.
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
شابک	: ۷-۸۴-۶۶۷۲-۶۰۰-۹۷۸
موضوع	: نفت -- میدان ها -- روش های تولید
موضوع	: نفت -- مهندسی مخازن زیرزمینی
موضوع	: نفت -- مهندسی -- گاز -- مهندسی
رده بندی دیویی	: ۶۲۲/۳۳۸۲
رده بندی کنگره	: TN۸۷۰/ع۲م۲ ۱۳۹۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۶۷۸۹۲۷



انتشارات راه نوین

مبانی مهندسی بهره برداری

نفت و گاز

دکتر محمدرضا عادل زاده

چاپ و صحافی: تصویر، بکتافر

چاپ یکم ۱۳۹۳

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

شابک: ۷-۸۴-۶۶۷۲-۶۰۰-۹۷۸

قیمت: ۳۵۰/۰۰۰ 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: ۶-۶۶۵۷۴۱۱۵ ۶۶۹۱۲۸۲۳-۶۶۹۱۳۹۸۸

فهرست مطالب

فصل اول: تسهیلات موجود سرچاه

۱-۱	مقدمه	۹
۲-۱	مشخصات تجهیزات سرچاهی	۱۰
۳-۱	اجزای اصلی ناچ چاه	۱۸
۴-۱	تقسیم‌بندی وسایل سرچاه نفتی	۲۵
۱-۴-۱	از سرلوله پایین (Base Flange) تا سرپوش بالایی	۲۶
۲-۴-۱	کلیه قسمت‌های مجاور چاه و در ارتباط با تولید از چاه	۶۷
۳-۴-۱	سایر قسمت‌های فرعی	۷۹
۴-۴-۱	جداکننده سرچاهی (Wellhead Separator)	۸۵
۵-۱	تسهیلات سرچاهی در چاه‌های گازی	۹۵
۶-۱	محاسبات مربوط به کاهنده (Choke) در چاه‌های نفتی و گازی	۱۳۱
۱-۶-۱	محاسبات مربوط به کاهنده (Choke) در چاه‌های نفتی	۱۳۴
۲-۶-۱	محاسبات مربوط به کاهنده در چاه‌های گازی	۱۳۸
۷-۱	مشکلات عملیاتی طراحی خطوط لوله انتقال گاز	۱۴۱

فصل دوم: واحدهای بهره‌برداری

۱-۲	مقدمه	۱۵۵
۲-۲	قسمت‌های اصلی واحد بهره‌برداری	۱۵۸
۱-۲-۲	مجموعه انشعاب یا چند راهه (Manifold)	۱۵۸
۲-۲-۲	لوله‌های مقسم (Headers)	۱۷۳
۳-۲-۲	تفکیک‌کننده‌ها (Separator)	۱۷۵
۴-۲-۲	توربین‌ها و پمپ‌ها (Turbines & Pumps)	۲۷۱
۵-۲-۲	اتاق کنترل (Control Room)	۲۷۲

فصل سوم: واحدهای نمکزدایی

۲۷۵	۱-۳ مقدمه
۲۷۶	۲-۳ نمکزدایی
۲۸۱	۳-۳ روش‌های نمکزدایی
۲۸۶	۴-۳ شرح مختصری از کار واحد نمکزدایی و تجهیزات مورد استفاده
۲۸۶	۱- مخزن گاززدا (Degasser Tank)
۲۸۷	۲- مخزن ائتلاف کننده (Coalescer Tank)
۲۸۸	۳- مخزن نوسان گیر (Surge Tank)
۲۸۸	۴- کوره پیش گرم کنی از نوع حرارت مستقیم
۲۸۹	۵- ائتلاف کننده الکتریکی یا نمکزدایی برقی یک مرحله‌ای (Electrostatic)
۲۹۲	۵-۳ نمکزدایی در صنعت نفت به روش دو مرحله‌ای
۲۹۷	۶-۳ ابعاد تجهیزات اصلی موجود در واحدهای نمکزدایی و نحوه کارکرد
۳۲۲	۷-۳ تجهیزات عمده فرآیندی سیستم نمکزدایی جدید
۳۲۲	۸-۳ مقایسه فرآیندی سیستم‌های نمکزدایی قدیم (مرسوم) با سیستم‌های نمکزدایی جدید

فصل چهارم: ایستگاه‌های تقویت فشار گاز

۳۲۳	۱-۴ مقدمه
۳۲۶	۲-۴ تقویت فشار
۳۲۹	۳-۴ شرح فرآیند
۳۳۱	۴-۴ پدیده سرج (Surge)

فصل پنجم: واحدهای گاز و گاز مایع

۳۳۵	۱-۵ مقدمه
۳۳۶	۲-۵ شرح فرآیند
۳۳۶	۱-۲-۵ فرآیند تبرید
۳۳۹	۲-۲-۵ فرآیند تفکیک
۳۳۹	۳-۲-۵ فرآیند تثبیت

فصل ششم: آسیب‌های وارد به مخزن

۳۴۱	۱-۶ مقدمه
۳۴۲	۲-۶ انواع آسیب دیدگی سنگ مخزن
۳۵۸	۳-۶ ضریب پوسته (Skin)
۳۶۰	۴-۶ انواع ضرایب پوسته
۳۷۹	۵-۶ اثر ضریب پوسته در چاه افقی
۳۸۳	۶-۶ علل ایجاد آسیب دیدگی سنگ مخزن
۳۸۷	۷-۶ اثر پوسته (Skin) برای جریان گاز

فصل هفتم: تزریق پذیری و اسیدکاری

۳۸۹	۱-۷ مقدمه
۳۸۹	۲-۷ بررسی قابلیت نفوذپذیری چاه
۳۹۰	۳-۷ اسیدکاری چاه
۳۹۱	۴-۷ بهره‌افزایی سازندها بر اثر اسیدکاری
۳۹۳	۵-۷ مقایسه اسیدکاری سازندهای ماسه‌سنگ و کربنات
۳۹۵	۱-۵-۷ اسیدکاری لایه‌های ماسه‌سنگ (Sandstone Layers)
۴۰۴	۲-۵-۷ اسیدکاری لایه‌های کربناته (Carbonate Layers)
۴۰۸	۶-۷ روش‌های اسیدکاری (Acidizing Methods)
۴۰۸	۱-۶-۷ اسیدکاری ماتریس یا ماتریس اسید (Matrix Acidizing)
۴۰۹	۲-۶-۷ ایجاد شکاف و ترک در سنگ مخزن به وسیله اسید (Acid Fracturing)
۴۱۱	۳-۶-۷ شست‌وشو و تمیز کردن سنگ مخزن به وسیله اسید (Acid Washing)
۴۱۲	۷-۷ مشخصات اسیدها در عملیات اسیدکاری
۴۱۹	۸-۷ فاکتورهای مؤثر در اسیدکاری
۴۲۷	۹-۷ انتخاب سیستم اسید زدن به چاه
۴۲۸	۱۰-۷ موارد استفاده ماتریس اسید
۴۳۰	۱۱-۷ محاسبات مربوط به اسید زدن
۴۴۱	۱۲-۷ شکست هیدرولیکی
۴۴۶	۱۳-۷ طراحی عمل ایجاد شکاف در سنگ مخزن
۴۴۸	۱۴-۷ مواد مورد استفاده به عنوان پروپانت در عملیات شکست هیدرولیکی
۴۵۱	۱۵-۷ سیالات مورد استفاده در فرآیند شکست هیدرولیکی
۴۵۹	۱۶-۷ افزایش‌های سیال شکاف
۴۶۲	۱۷-۷ نحوه انجام عملیات شکست هیدرولیکی
۴۷۰	۱۸-۷ طراحی ماتریس اسید
۴۸۰	۱۹-۷ افزودنی‌های اسید کاری (Acid Additives)

خداوند یکتا را شاکرم که بار دیگر توفیق داد تا خدمتی به خلق نمایم و مجموعه‌ای را که شامل مباحث مختلف مربوط به بهره‌برداری می‌باشد، تقدیم علاقمندان کنم. خوشبختانه کشور ما که در دل نواحی نفت‌خیز آرمیده است، به عنوان یکی از منابع و معادن بزرگ نفت و گاز جهان به شمار می‌رود. از همین رو تربیت نیرو انسانی متخصص و کارآمد برای بهره‌برداری درست و بهینه از این سرمایه خداداد و جوابگویی افراد به نیازهای آتی صنعت نفت کشور، بسیار ضروری است. چرا که به فرموده امام راحل، ما در برابر نسل آینده، مسئولیت حفاظت از مخازن نفت و گاز را بر عهده داریم. از آنجا که این کتاب بسیاری از مطالب درس مبانی مهندسی بهره‌برداری را مطابق با سرفصل‌های آموزش عالی پوشش می‌دهد و حاوی مطالب و نکات پایه و تجارب عملی قریب به دو دهه حضور اینجانب در شرکت ملی نفت و همکارانم در ادارات بهره‌برداری می‌باشد امیدوارم مورد استقبال خوانندگان محترم قرار گیرد.

و در تألیف این اثر، سعی کرده‌ام تا از اصطلاحات رایج عملیات مهندسی بهره‌برداری در چاه‌های واقع در خشکی و سکوه‌های دریایی استفاده شود و در کنار آن اهتمام جدی شده تا مطالب به صورت روان و سلیس بیان شوند تا بیش‌تر مورد استفاده اساتید، همکاران و دانشجویان نیز قرار گیرد و هدف نهایی، تربیت مهندسین کارآمدی است که بتوانند روش‌های بهینه بهره‌برداری از منابع نفت و گاز را طراحی و اجرا کنند.

با توجه به توسعه رشته مهندسی نفت در سطح دانشگاه‌های کشور در سال‌های اخیر، فراهم شدن بستر مناسب جهت فعالیت‌های علمی و با توجه به این که تربیت نیروهای کارآمد در گرو 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 تولیدکننده نفت دنیا، جایگاهی ویژه در این صنعت دارد، آموزش و فراهم آوردن ابزار آموزش مناسب اهمیتی دوچندان می‌یابد.

هدف نویسنده کتاب، آشنا کردن دانشجویان و متخصصان صنعت نفت با مهم‌ترین موضوعات در قسمت بالادستی این صنعت، شامل اصول مهندسی بهره‌برداری از چاه‌های نفت و گاز و سایر تأسیسات موجود عملیاتی بوده است که یک مهندس بهره‌بردار لازم است با آن‌ها آشنایی داشته باشد. دسترسی به اینگونه کتاب‌ها برای جامعه دانشجویان و متخصصان صنعت نفت کاملاً ضروری است.

اینجانب مراتب تشکر خود را از مدیر محترم انتشارات راه نوین، جناب آقای کاوه صدیقی که زحمات چاپ و نشر این اثر را پذیرفتند، ابراز می‌دارم.

در پایان، این اثر را به تمامی مهندسین و متخصصینی که دست اندرکار صنایع نفت و گاز کشور هستند و به تمامی استادان و معلمینی که در پیشگاه آن‌ها به کسب علم پرداخته‌ام، تقدیم می‌کنم.

با توجه به این که هیچ اثری، خالی از اشکال نیست، از کلیه مطالعه‌کنندگان ارجمند، اساتید محترم و دانشجویان عزیز خواهشمند است تمام اشکالات علمی و تأییدی را از طریق ناشر یادآور شوند تا در چاپ‌های بعدی اصلاح شود و مجموعه‌ای با حداقل اشکال در اختیار دانش‌پژوهان قرار گیرد.

پیش‌گفتار

امروزه اکثر مخازن کشور دچار افت فشار شده‌اند و در دوره دوم عمر مخزن بسر می‌برند. به همین دلیل سیال هیدروکربوری به‌صورت طبیعی به سطح زمین نمی‌رسد. این امر حضور پررنگ‌تر مهندسین بهره‌برداری را در صحنه می‌طلبد و آشنایی آن‌ها با روش‌های به‌کار گرفته شده در میادین مشابه را به‌صورت یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر در آورده است. افرادی که با استفاده از روش‌های علمی بهتر و اصولی‌تر، از مخازن نفتی بهره‌برداری می‌کنند.

این کتاب در **هفت فصل** ارائه شده است. **فصل اول** مروری بر تسهیلات تسهیلات موجود بر سر چاه‌های نفتی و گازی، اجرای اصلی تاج چاه و مشخصات تجهیزات سرچاهی می‌باشد. در این فصل چگونگی محاسبه دبی نفت و گاز بر اساس کاهنده سرچاهی بیان شده و مشکلات عملیاتی طراحی خطوط لوله انتقال گاز به تفصیل شرح داده شده است. **فصل دوم** به معرفی واحدهای بهره‌برداری می‌پردازد. در این فصل خواننده با قسمت‌های اصلی واحدهای بهره‌برداری از جمله چند راه بهره‌برداری، لوله‌های مقسم، تفکیک‌کننده‌ها، مخزن، توربین‌ها و پمپ‌ها و کلیه اجزای موجود در واحد بهره‌برداری آشنا می‌شود.

فصل‌های سوم و چهارم به ترتیب واحدهای نمک‌زدایی و ایستگاه‌های تقویت فشار را پوشش می‌دهند. روش‌های نمک‌زدایی، ابعاد تجهیزات اصلی موجود در واحدهای نمک‌زدایی و نحوه کارکرد، تجهیزات عمده فرآیندی سیستم‌های نمک‌زدایی جدید و مقایسه فرآیندی سیستم‌های نمک‌زدایی قدیم (مرسوم) با سیستم‌های نمک‌زدایی جدید شرح داده می‌شوند. **فصل پنجم** به توضیح واحدهای گاز و گازمایع و شرح فرآیند این واحدها می‌پردازد. همچنین در **فصل ششم** انواع آسیب‌دیدگی سنگ مخزن و راه‌های تشخیص و حذف آن‌ها توضیح داده شده است. در **فصل هفتم** نیز که یکی از فصل‌های با ارزش این اثر می‌باشد، روش‌های اسیدکاری و مباحث مربوط به طراحی اسید و افزایه‌های مورد نیاز در سنگ‌های کربناته و ماسه‌ای شرح داده می‌شود.