

به نام خدا

افزایش تولید نفت از یک مخزن نفتی با استفاده از سیلاب زنی پلیمری

مولفان :

عیسی حیدری

مدرس مرکز آموزش علمی کاربردی دهلران

دکتر زینب عباسی اصل حیزانی

انتشارات ارسطو
(چاپ و نشر ایران)
۱۴۰۰

سرشناسه: حیدری، عیسی، ۱۳۶۷-
عنوان و نام پدیدآور: افزایش تولید نفت از یک مخزن نفتی با استفاده از سیلاب زنی
پلیمری / مولفان عیسی حیدری، زینب عباسی اصل حیزانی.
مشخصات نشر: ارسطو (سامانه اطلاع رسانی چاپ و نشر ایران)، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری: ۲۹۹ص.: جدول، نمودار.
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۴۳۲-۷۴۳-۵: ریال: ۹۰۰۰۰۰۰
وضعیت فهرست نویسی: فیبا
یادداشت: کتابنامه: ص. ۲۹۹.
موضوع: نفت -- بازیافت ثانوی
موضوع: Secondary recovery of oil
موضوع: نفت -- استخراج
موضوع: Petroleum mining
موضوع: پلیمرها
موضوع: Polymers
شناسه افزوده: عباسی اصل حیزانی، زینب، ۱۳۷۱-
رده بندی کنگره: TN۸۷۱/۳۷
رده بندی دیویی: ۶۲۲/۳۳۸۲
شماره کتابشناسی ملی: ۸۴۸۳۰۵۶
اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیبا

نام کتاب: افزایش تولید نفت از یک مخزن نفتی با استفاده از سیلاب زنی پلیمری
مولفان: عیسی حیدری - زینب عباسی اصل حیزانی
ناشر: ارسطو (سامانه اطلاع رسانی چاپ و نشر ایران)
صفحه آرای، تنظیم و طرح جلد: پروانه مهاجر
تیراژ: ۱۰۰۰ جلد
نوبت چاپ: اول - ۱۴۰۰
چاپ: مدیران
قیمت: ۹۰۰۰۰ تومان
فروش نسخه الکترونیکی - کتاب رسان:
<https://chaponashr.ir/ketabresan>
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۴۳۲-۷۴۳-۵
تلفن مرکز پخش: ۰۹۱۲۰۲۳۹۲۵۵
www.chaponashr.ir



تقدیم بہ:

روح پاک پدرم کہ عالمانہ بہ من آموخت تا چگونہ در عرصہ زندگی، استادگی
را تجربہ نمایم و بہ مادرم، دریای بی کران فداکاری و عشق کہ وجودم برایش
ہمہ رنج بود و وجودش برایم ہمہ مہر

و ہمچنین بہ قلبی مہربان و پر امید بہ انسانی در سکتار و سخت کوش بہ
دوست عزیزم و رویای بی تکرارم کہ مراد تمامی مراحل زندگی را ہمنامی

ویاری می نماید

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۳	پیشگفتار
۱۵	مقدمه
۱۷	فصل اول: طبقه بندی هیدروکربن و ذخایر نفت
۱۹	۱-۱ طبقه بندی هیدروکربن
۲۱	۱-۲ طبقه بندی منابع نفت
۲۹	فصل دوم: ذخایر تولید شده
۳۱	۲-۱ روش های بازیافت نفت
۳۳	۲-۲ روش های بازیافت نفت افزایش یافته
۳۶	۲-۳ عامل بازیافت نفت
۴۱	فصل ۳: شناورسازی پلیمر
۴۳	۳-۱ مقدمه
۴۴	۳-۲ انواع پلیمرها و سیستم های مربوط به پلیمر
۴۶	۳-۲-۱ پلی اکریل آمید هیدرولیز شده
۴۹	۳-۲-۲ چسب زانتن
۵۰	۳-۲-۳ پلی اکریل آمید مقاوم به شوری - KYPAM
۶۱	۳-۲-۴ پلیمر مربوط به هیدروفوبیک
۷۴	۳-۲-۵ کوپلیمر ۲-اکریل آمید-۲-متیل پروپان-سولفات
۷۹	۳-۲-۶ ژل های تغییر ناپذیر

- ۳-۲-۷ پلیمرهای حساس به Ph ۸۳
- ۳-۲-۸ آب روشن ۸۶
- ۳-۲-۹ ریزگلوله ۹۳
- ۳-۲-۱۰ امولسیون پلیمر معکوس ۹۷
- ۳-۳ خواص محلول های پلیمری ۱۰۲
- ۳-۳-۱ ویسکوزیته ی پلیمر ۱۰۲
- ۳-۳-۲ پایداری پلیمر ۱۱۳
- ۳-۴ رفتار جریان پلیمر در وسایل متخلخل ۱۴۱
- ۳-۴-۱ تغییر شکل پلیمر در وسایل متخلخل ۱۴۱
- ۳-۴-۲ نگهداری پلیمر ۱۵۰
- ۳-۴-۳ حجم منفذ غیرقابل دسترسی ۱۷۱
- ۳-۴-۴ کاهش تراوش پذیری ۱۷۳
- ۳-۴-۵ تراوش پذیری های نسبی در شناورسازی پلیمر ۱۸۵
- ۳-۵ مکانیسم های جایگزین در شناورسازی پلیمر ۱۹۴
- ۳-۶ مقدار پلیمر تزریق شده ۱۹۶
- ۳-۷ بررسی عملکرد توسط طرح Hall ۱۹۹
- ۳-۸ چاه مرتبط با تزریق پلیمر ۲۰۵
- ۳-۸-۱ مخلوط کردن ۲۰۶
- ۳-۸-۲ تکمیل و اجرا ۲۰۸
- ۳-۸-۳ سرعت تزریق ۲۰۹
- ۳-۸-۴ جداسازی لایه ی تزریق ۲۰۹

۲۰۹	..... ۳-۸-۵ از بین بردن انسداد
۳-۹	موارد خاص به آزمایشات پایلوت، و موارد استعمال در مزرعه شناورسازی پلیمری
۲۱۰	.....
۲۱۰	..... ۳-۹-۱ کنترل برش عمودی با تزریق پلیمر هایی با وزن های مولکولی متفاوت
۲۱۴	..... ۳-۹-۲ تزریق پلیمر در مخزن های نفتی ویسکوز
۲۱۹	..... ۳-۹-۳ کنترل برش عرضی در یک مخزن رانش آب دارای لبه ها و ته قوی
۲۲۲	..... ۳-۹-۴ شناورسازی پلیمر در منطقه ی ساحل
۲۲۵	..... ۳-۹-۵ استفاده از آب تولید شده
۲۲۸	..... ۳-۹-۶ آزمایشات pilot اولیه در Daqing
۲۲۹	..... ۳-۹-۷ آزمایشات pilot، PT و PO در Daqing
۲۳۳	..... ۳-۹-۸ عملیات استفاده در مزرعه با مقیاس بالا
۲۳۹	..... ۳-۹-۹ pilot شناورسازی پلیمر در منطقه ی عبوری Sabei Transition
۲۴۲	..... ۳-۹-۱۰ Dagang Gangxi Block 4 PF Pilot با کنترل برش عرضی
۲۴۴	..... ۳-۹-۱۱ pilot محلول پلیمر دارای پیوند عرضی Karamay
۲۴۶	..... ۳-۹-۱۲ شناورسازی پلیمری در مخزنی با درجه ی شوری و دمای بالا
۲۴۹	..... ۳-۱۰ آموزش و تجربه ی شناورسازی پلیمر در چین
۲۴۹	..... ۳-۱۰-۱ خصوصیات عملکرد در طی دوره های مختلف
۲۵۱	..... ۳-۱۰-۲ تجربه و یادگیری
۲۵۹	فصل ۴: رفتار ویسکوالاستیک پلیمر و اثر آن روی تسهیلات مزرعه و عملیات اجرا.....
۲۶۱	..... ۴-۱ رفتار ویسکوالاستیک پلیمر و اثر آن روی تسهیلات مزرعه و عملیات اجرا
۲۶۲	..... ۴-۲ ویسکوالاستیسیته

۲۶۲	..... ۳-۴ کلیات
۲۶۳	..... ۴-۴ توضیح اصول و روش
۲۶۹	..... ۴-۵ انواع پلیمر
۲۷۱	..... ۴-۶ ویسکوزیته آشکار و عامل مقاومت
۲۷۶	..... ۴-۷ نگهداری پلیمر
۲۸۰	..... ۴-۸ پروژه ها و نتایج میدان
۲۹۳	..... ۴-۹ ملاحظات طرح
۲۹۹	..... منابع

فهرست جدول ها

جدول ۲-۱	.....	۳۵
جدول ۲-۲	.....	۳۷
جدول ۳-۱	ساختارهای پلیمری و خصوصیات آنها	۴۵
جدول ۳-۲	ویسکوزیته های پلیمر در آب های متفاوت.	۵۴
جدول ۳-۳	شوری های آب به کار برده شده در اندازه گیری ویسکوزیته ها در جدول ۲-۳	۵۵
جدول ۳-۴	خصوصیات شیمیایی پلیمرها	۵۶
جدول ۳-۵	مقایسه ی عملکرد پلیمر در جریان هسته.	۵۶
جدول ۳-۶	توصیف مساحت های آزمایش	۵۹
جدول ۳-۷	ترکیب آب	۶۰
جدول ۳-۸	مقایسه ی عملکرد پلیمر (آگوست ۲۰۰۳)	۶۰
جدول ۳-۹	اثرات نسبت برش و غلظت روی ویسکوزیته های پلیمر (mPa.s) $1/34 \text{ s}^{-1}$ °C	۶۹
جدول ۳-۱۰	نگهداری پلیمرهای سنتزی در آزمایشات سیال.	۱۶۲
جدول ۳-۱۱	اطلاعات بکار گرفته شده در تولید شکل ۳-۴۸.	۱۷۷
جدول ۳-۱۲	پارامترهای نوع Carey نمودار P/O _k در مقایسه با W/O.	۱۹۲
جدول ۳-۱۳	مقدار تزریق پلیمر در مقابل درآمد اقتصادی.	۱۹۷
جدول ۳-۱۴	پارامترهای تزریق	۲۱۲
جدول ۳-۱۵	مخزن Xia-er-men H2 II و اطلاعات جریان.	۲۱۵
جدول ۳-۱۶	مخزن Block 8 و اطلاعات مخزن.	۲۱۸
جدول ۳-۱۷	طرح های تزریق پلیمر	۲۱۹

جدول ۱۸-۳ مخزن SZ36-1 pilot و اطلاعات سیال.	۲۲۴
جدول ۱۹-۳ اطلاعات مربوط به چاه سیال و مخزن در Block شمال غرب مزرعه ی	
Lamadian	۲۲۷
جدول ۲۰-۳ اطلاعات سیال و مخزن PT و PO.	۲۳۲
جدول ۲۱-۳ طرح های تزریق PT و PO.	۲۳۳
جدول ۲۲-۳ اطلاعات سیال و مخزن B1-FBX	۲۳۶
جدول ۲۳-۳ اطلاعات سیال و مخزن Zhong-1-Ng3	۲۳۸
جدول ۲۴-۳ اطلاعات مربوط به چاه، سیال و مخزن در منطقه ی عبوری Sobei	۲۴۰
جدول ۲۵-۳ اطلاعات مربوط به مخزن، سیال و چاه در Gangxi Block 4	۲۴۳
جدول ۲۶-۳ اطلاعات مخزن و سیال در لایه ی Block 3-2 the Ke-Shang	۲۴۴
جدول ۲۷-۳ اطلاعات مربوط به مخزن، سیال و چاه در پایلوت مزرعه ی Wangchang	۲۴۶
جدول ۲۸-۳ اثر تکه ی MW بالا واقع شده در انتهای جلویی روی بازیافت نفت.	۲۵۳
جدول ۱-۴	۲۸۱
جدول ۲-۴	۲۹۰
جدول ۳-۴	۲۹۲

فهرست شکل ها

- شکل ۱-۱ ۲۰
- شکل ۱-۲ ۲۶
- شکل ۲-۱ ۳۴
- شکل ۳-۱ تصویر میکروسکوپی KYPAM ۵۲
- شکل ۳-۲ مقایسه ی میانگین برش آب تحت تزریق KYPAM با تزریق HPAM ۵۸
- شکل ۳-۳ تصویر میکروسکوپی HAP ۶۱
- شکل ۳-۴ اثر کسر OA روی ویسکوزیته ی کوپلیمر AM/OA ۶۳
- شکل ۳-۵ ویسکوزیته درمقابل غلظت برای AP-P3 و MO-4000 ۶۴
- شکل ۳-۶ اثر درجه ی شور بودن روی ویسکوزیته ی کوپلیمر PAM OA 50 در 25°C و s^{-1} ۶۴
- ۷۶/۸ ۶۴
- شکل ۳-۷ تغییرات ویسکوزیته ی HAP با NaCl ۶۶
- شکل ۳-۸ ویسکوزیته ی PAMOA75 در برابر دما. ۷۱
- شکل ۳-۹ تغییرات محلول AMPS ($1/5 \text{ g/L}$) در درجه های شوری متفاوت.. ۷۶
- شکل ۳-۱۰ شماتیکی از ویسکوزیته ی پلیمر وابسته به pH ۸۵
- شکل ۳-۱۱ توزیع های اندازه ی ذرات Bright Water ۸۹
- شکل ۳-۱۲ تغییرات ویسکوزیته محلول با دما و زمان. ۹۰
- شکل ۳-۱۳ تغییرات فاکتور پایداری (RF) ۹۱
- شکل ۳-۱۴ شماتیکی از ساختار ریز گلوله ۹۵
- شکل ۳-۱۵ تصاویر میکروسکوپی از ریز گلوله ها. ۹۶
- شکل ۳-۱۶ شماتیکی از امولسیون معکوس. ۹۷

- شکل ۱۷-۳ یک طرح log-log براساس معادله ی ۱-۵، ۱۰۷
- شکل ۱۸-۳ ویسکوزیته ی پلیمر درمقابل غلظت پلیمر. ۱۰۷
- شکل ۱۹-۳ مقایسه ی مدل های توان و Carreau. ۱۱۱
- شکل ۲۰-۳ ویسکوزیته ی پلیمر در نسبت های برش متفاوت. ۱۱۱
- شکل ۲۱-۳ اثر اکسیژن روی HPAM در ۹۰°C. ۱۱۷
- شکل ۲۲-۳ اثر غلظت Fe^{3+} روی ویسکوزیته ی HPAM. ۱۱۸
- شکل ۲۳-۳ اثر Fe^{2+} روی ویسکوزیته HPAM. ۱۱۹
- شکل ۲۴-۳ هیدرولیز HPAM-A525. ۱۲۲
- شکل ۲۵-۳ اثر شیب دمایی روی پایداری حرارتی پلیمر. ۱۲۴
- شکل ۲۶-۳ طرحی از آزمایشات پایداری حرارتی پلیمر. ۱۲۴
- شکل ۲۷-۳ اثر ویسکوزیته روی غلظت HPAM با سطوح متفاوت هیدرولیز. ۱۲۸
- شکل ۲۸-۳ درجه ی هیدرولیز درمقابل غلظت یون کلسیم درهنگامی که رسوب دهی اتفاق می افتد. ۱۲۹
- شکل ۲۹-۳ اثر برش و تخریب مکانیکی بدست آمده در یک هسته ی Berea روی ویسکوزیته ی نمونه ی یک HPAM. ۱۳۱
- شکل ۳۰-۳ اثر برش شدید روی یک هسته ی Berea روی ویسکوزیته ی یک محلول زانتن. ۱۳۲
- شکل ۳۱-۳ تغییرات اندازه گیری شده در MWD از یک HPAM پس از فرسایش مکانیکی. ۱۳۴
- شکل ۳۲-۳ شماتیکی از دستگاه ویسکومتر صفحه ای برای اندازه گیری فاکتور غربالی. ۱۳۷
- شکل ۳۳-۳ اثر باکتری روی ویسکوزیته پلیمر. ۱۳۹
- شکل ۳۴-۳ شماتیکی از جریان لوله ی موین. ۱۴۳

- شکل ۳-۳۵ توزیع HPAM نگهداری شده در امتداد یک ماسه ی فشرده پس از جریان یک پلیمر ۱۵۳
- شکل ۳-۳۶ جذب پلیمر AP-2 روی ماسه ی Daqing ۱۵۷
- شکل ۳-۳۷ توزیع تراکمی جذب پلیمر سنتزی ۱۵۹
- شکل ۵-۳۸ توزیع تراکمی جذب بیوپلیمر. ۱۶۰
- شکل ۳-۳۹ اثر درجه ی شوری روی جذب پلیمر. ۱۶۴
- شکل ۳-۴۰ جذب HPAM روی calcium – montmorillonite (۲۵°C). ۱۶۵
- شکل ۳-۴۱ جذب HPAM روی sodium – montmorillonite (۲۵°C). ۱۶۶
- شکل ۳-۴۲ جذب پلیمر در غلظت های پلیمر متفاوت. ۱۶۸
- شکل ۳-۴۳ اثر غلظت بیوپلیمر روی جذب ۱۶۸
- شکل ۳-۴۴ جذب پلی اکریل آمید هیدرولیز شده در محلول NaCl ۲/۲٪ در ماسه های Miocene ۱۶۹
- شکل ۳-۴۵ تغییر نگهداری HPAM با تراوش پذیری آب شور اولیه از یک هسته ی Berea. ۱۷۰
- شکل ۳-۴۶ مقایسه ی برش های عرضی غلظت پلیمر ۱۷۲
- شکل ۳-۴۷ اثر تراوش پذیری روی $F_{kr,max}$ پیش بینی شده ۱۷۶
- شکل ۳-۴۸ اثر غلظت پلیمر روی **Fkr** ۱۷۸
- شکل ۳-۴۹ اثر درجه ی شوری روی **Fkr** ۱۷۹
- شکل ۳-۵۰ اثر شوری روی **Fkrr** ۱۸۰
- شکل ۳-۵۱ حدود وزن مولکولی پلیمرها. ۱۸۴
- شکل ۳-۵۲ تراوش پذیری های نسبی نفت / آب قبل و پس از تماس ۱۸۷
- شکل ۳-۵۳ تراوش پذیرهای نسبی ۱۸۹
- شکل ۳-۵۴ تاریخچه ی پلیمر تزریق شده در پروژه های شناورسازی پلیمر در چین. ۱۹۸

- شکل ۳-۵۵ خصوصیات اشباع برای سیال پلیمر شروع شده ۲۰۲
- شکل ۳-۵۶ شماتیکی از یک تسهیلات برای تهیه ی محلول پلیمر. ۲۰۶
- شکل ۳-۵۷ نمودار برش آب از چندین مرکز چاه در منطقه ی آزمایش شده. ۲۱۳
- شکل ۳-۵۸ شماتیکی از الگوی J3 pilot ۲۲۳
- شکل ۳-۵۹ شماتیکی از الگوهای چاه برای (a) PO و (b) آزمایشات PT pilot ۲۳۱
- شکل ۳-۶۰ ویسکوزیته ۴۸۰۰ Flocon درمقابل غلظت زانتن در 30°C و 75°C ۲۴۸
- شکل ۳-۶۱ ویسکوزیته ۴۸۰۰ Flocon درمقابل درجه ی شوری در 800 mg/L و 30°C ۲۴۸
- شکل ۴-۱ ۲۶۷
- شکل ۴-۲ ۲۶۸
- شکل ۴-۳ ۲۷۳
- شکل ۴-۴ ۲۷۴
- شکل ۴-۵ ۲۷۸
- شکل ۴-۶ ۲۷۹
- شکل ۴-۷ ۲۸۶
- شکل ۴-۸ ۲۸۷
- شکل ۴-۹ ۲۸۷
- شکل ۴-۱۰ ۲۸۸
- شکل ۴-۱۱ ۲۸۸
- شکل ۴-۱۲ ۲۹۲
- شکل ۴-۱۳ ۲۹۵
- شکل ۴-۱۴ ۲۹۷
- شکل ۴-۱۵ ۲۹۸

پیشگفتار

عملیات میدان سیلاب برای افزایش بازیافت نفت، علیرغم توسعه موفقیت آمیز، منجر به وسعت های میدان ضعیف و ناقص حجم مخزن می شود. اولین تلاش ها برای توسعه کارایی وسعت میدان در آب سیلاب ها توسط دلتینگ ۱۹۹۴ انجام شدند. او تعدادی از افزودنی ها شامل پلیمرهای قابل حل در آب را برای افزایش ویسکوزیته آب تزریق شد و حجم مخزن تأثیر یافته ارائه کرد. در دو دهه بعد بیش از ۲۵ patent برای افزودنی هایی استفاده شد که تحت شرایط مختلف مخزن حاصل شدند و اولین نتایج آزمایشات آزمایشگاهی که با مصرفشان سروکار داشت منتشر شدند. در سندیفورد و پی ۱۹۶۴. به علت هزینه پایین تر آنها، پلیمرهای قابل حل در آب در دیگر افزودنی ها املاح، گلیسرین، گیلوکز و غیره آزمایش شده در میدان شایع شدند. پس از سال ۱۹۶۴، نتایج آزمایش میدان دیگر و بررسی های آزمایشی مهم (مونگان و بقیه ۱۹۶۶، گوگارتی ۱۹۶۷، بورسیک ۱۹۶۸، مائکر ۱۹۷۲) توسعه ازدیاد پلیمر را به عنوان روشی برای افزایش بازیافت نفت ممکن ساخت.

مقدمه

روشهای شیمیایی بازیافت نفت افزایش یافته با اضافه کردن مواد شیمیایی به آب به منظور تولید خاصیت های روانی (مایع) یا شرایط inter facial مشخص می شوند که برای انتقال نفت مطلوب تر می باشد. ازدیاد پلیمری با استفاده از پلی اسرلامیدها یا پلی سکاریدها ساده و ارزان می باشد و استفاده تجاری از آن علیرغم اینکه آن تولید بالقوه را فقط با توسعه های کوچک افزایش می دهد، افزایش می یابد. ازدیاد Surfactant پیچید و مستلزم آزمایش آزمایشگاهی جزئی برای حمایت از طرح پروژه میدان ی باشد. این همچنین گران می باشد و در پروژه های کلی با مقیاس بزرگ استفاده می شود. ازدیاد قلیایی فقط در مخازنی استفاده شده است که شامل انواع خاص نفت خام با تعداد اسید بالا هستند.

فصل اول:

طبقه بندی هیدروکربن و ذخایر نفت

۱-۱ طبقه بندی هیدروکربن

تعداد زیادی از ترکیبات هیدروکربن با مولکول های متشکل از عناصر شیمیایی کربن و هیدروژن در خاصیت های مختلف وجود دارند. هیدروکربن ها به صورت مایع (گاز یا مایع) یا به عنوان جامدات در یک مخزن براساس تغییرات در دما یا فشار وجود خواهند داشت.

هیدروکربن های مایع یا نفت خام به طور معمولی از چاه ها تولید می شوند و به قسمت های جزئی هیدروکربن های مایع و گازهای طبیعی هیدروکربن تقسیم می شوند.

طبقه بندی پیشنهادی و فهرست اصلاحات هیدروکربن های مایع (SPE.1981, Arps 1962) در شکل ۱-۱ با استاندارد علائم حروفی SPE نشان داده می شود.

هیدروکربن های مایع به زیرگروه های زیر تقسیم می شوند.

نفت خام: "مخلوطی از هیدروکربن هایی که در صورت مایع در منابع طبیعی زیرزمینی وجود دارند و در فشار جوی پس از عبور از وسایل جداکننده سطح مایع باقی می ماند".

مایعات گاز طبیعی: "این نسبت های گاز منبع که در سطحی در تفکیک کننده ها، وسایل تسهیل میدان نفت خیز یا کارخانه های انجام عملیات گاز مایع می شوند."

Chap. 1 Hydrocarbon Classification and Oil Reserves

Fluid Hydrocarbon Classification

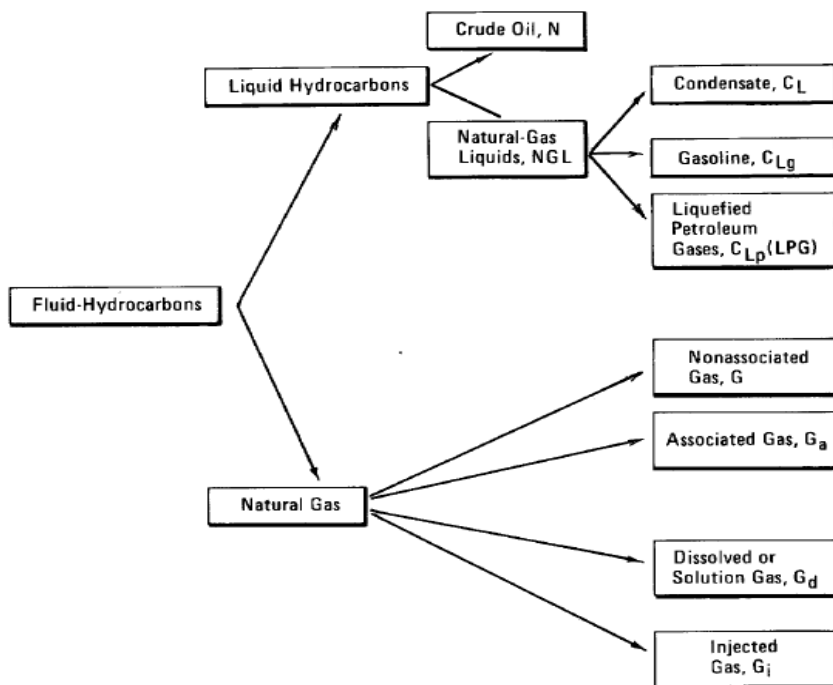


Fig. 1-1 Fluid hydrocarbon classification

شکل ۱-۱

مایعات گاز طبیعی شامل اتان، پروپان، بوتان، پروپان بنزین (نفت گاز) طبیعی و تغلیظ

می باشد اما به این ها محدود نمی شود.

گاز طبیعی: "مخلوطی از هیدروکربن ها و کمیت های مختلف غیرهیدروکربنی که یا به صورت گازی یا در محلول با نفت خام در منابع طبیعی زیرزمینی وجود دارند"

گاز طبیعی به گروههای زیر تقسیم می شوند:

گاز غیرترکیبی: گاز طبیعی که در منابعی وجود دارد که شامل کمیت های مهم نفت خام نمی شوند.

گاز ترکیبی: گاز طبیعی که به عنوان گاز کپسول گاز شناخته شده است که در تماس با نفت خام در مخزن می باشد.

گاز حل شدنی: گاز طبیعی در محلول با نفت خام در منبع

گاز تزریقی: هیدروکربن های گازی که در منابع زیرزمینی برای حفظ فشار یا اهداف ذخیره سازی تزریق شده اند.

موضوع این کتاب به نفت خام از زمانی که تحت دما و فشار منبع به صورت مایع درمی آید و این مسئله که چگونه بیشتر نفت اصلی بازیافت می شود، اختصاص می یابد.

۱-۲ طبقه بندی منابع نفت

طبقه بندی ذخایر منابع نفتی معیارهای زیر را بررسی می کند:

- امکانات بازیافت
- درجه خلوص

- توسعه وضعیت تولید

- منبع انرژی

امکانات بازیافت

امکانات بازیافت به این واقعیت برمی گردد که مقدار نفت تولید شده از نفت اصلی در میدان نفت (OOIP) با مکانیسم های بازیافت موجود، کارایی ذخایر شناخته شده و شرایط اقتصادی محدود می شود.

درجه خلوص

OOIP که ابتدا فضای porous منبع صخره را اشباع می کند برای تعیین دقیق در آغاز، زمانی که کمترین اطلاعات موجود باشد مشکل است. آگاهی از مقدار نفت اصلی در میدان نفت با غلظت سنجی یا محاسبات توازن ماده در آغاز توسعه و در طول استخراج منبع نفت توسعه می یابد. در هر حال، تولید نفت جمع آوری شده بدست آمده و اندازه گیری شده در شرایط سطحی می تواند به طور صحیح تعیین شود.

در صورتی که N مقدار نفت اصلی در میدان نفت (شبهه ها، $bb1$ نفت) و ΔN نفت جمع آوری شده تولید شده ($bb1$) در زمان داده شده باشد، نسبت $E = \Delta N \times 100 / N$ درصد عامل بازیافت نفت در آن زمان یا عامل واقعی بازیافت نفت می باشد.

مهندسان پتروشیمی (نفت خام) علاقمند به دانستن از آغاز بازیافت نهایی نفت از یک مخزن می باشد، به عبارت دیگر، حاصل $N \times E_{Rfinal}$ جایی که E_{Rfinal} عامل نهایی بازیافت

می باشد. در طول مراحل اولیه، زمانی که اطلاعات کمی موجود باشند اما زمانی که باید تصمیمات مهمی راجع به مخزن گرفته شود و در طول عمر یک منبع، اصطلاح "منابع قابل بازیافت یا ساده تر"

$$\text{منابع} = \Delta N = N \times E_{Rfinal}$$

باید با صحت بیشتری تخمین زده شود.

J.J Arps(1962) سه دوره را در عمر یک مخزن نفت نشان می دهد. در اولین دوره، قبل از اینکه همه چاه ها حفر شوند، یک تخمین کلی در شبکه ها در هر زمین براساس تجربه زده می شود. در مرحله دوم، اولین چاه های حفر شده تولید می شوند. مقدار نفت اصلی در میدان نفت خیز، N ، براساس یک غلظت سنجی یا توازن ماده محاسبه می شود و E_{Rfinal} با دانستن مکانیسم بازیافت اصولی تخمین زده می شود. ذخایر به صورت شبکه ها در هر یک جریت آب یا شبکه ها بیان می شوند. در دوره سوم، یک منحنی روند کاهش اجرا می تواند مقایسه شود یا یک نمونه ریاضیاتی، اجرای قبلی مخزن را جور کند. ذخایر در شبکه ها تخمین زده می شوند. واضح است که ذخایر تخمین زده شده باید یک درجه خلوص یا اطمینان خاصی برای هر مرحله ای که تخمین زده می شود داشته باشد.

وضعیت توسعه و تولید

ملاحظه وضعیت توسعه برای تمایز بین بازیافت و ذخایر از چاه های موجود و ذخایر تحت واحدهای دوره ای در حال توسعه لازم می باشد. اینها بسیار نزدیک و بسیار مربوط به واحدهای دوره ای توسعه یافته ای می باشند که آنها ممکن است با اطمینان مشابه برای تولید در زمان حفر، فرض کنند (Arps, 1962).

وضعیت تولید، بالاترین وضعیت ذخایر می باشد زیرا ذخایر نفت از چاه های موجود تولید می شود و یا انتظار می رود از چاه های موجود بازیافت می شوند. ذخایر تولیدی حاصل منبع انرژی طبیعی در مخزن یا تکمیل شده با وسایل مصنوعی می باشد. با ملاحظه امکانات بازیافتی درجه خلوص، معیارهای وضعیت توسعه و وضعیت تولید، طبقه بندی از ذخایر نفتی در شکل ۱-۲ داده می شود.

در حال حاضر، ایالات متحده ۱۳۹ میلیارد bbl نفت تولید کرده اند. این میانگین عامل واقعی بازیافت ۲۸ درصدی را از کل ۷۹۲ میلیارد OOIP کشف شده نشان می دهد (براشر، ۱۹۹۸).

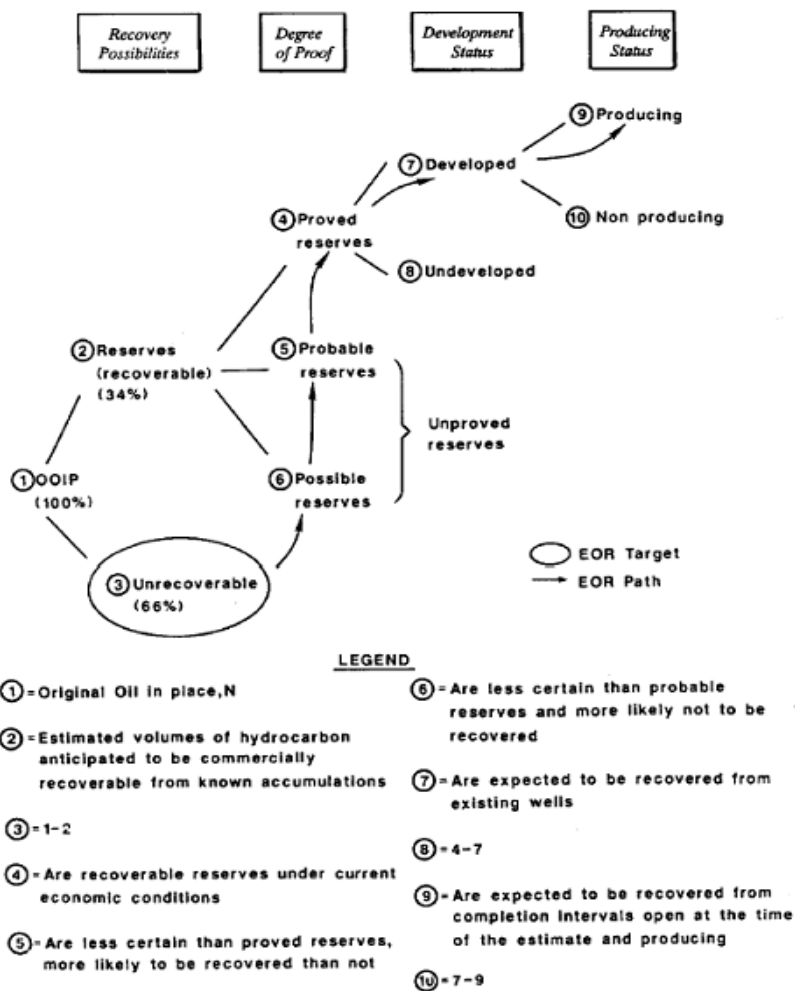
تخمین ذخایر تثبیت شده کنونی تقریباً ۲۸ میلیارد bbl، میانگین عامل بازیافت نفت را از ۲۸ تا ۳۴ درصد افزایش می دهد. این یک مقدار نهایی را به عنوان حاصل روش های بازیافت مرسوم و اولیه معاصر نشان می دهد. ما اکنون می توانیم مشاهده کنیم که ذخایر تثبیت شده با استفاده از روش های بازیافت مختلف یا مکانیسم ها قابل بازیافت هستند.

این ها با منبع انرژی توسعه می یابند که نفت را از مخزن به تولید کننده ها می فرستند. بنابراین مهم است که ذخایر نفتی نیز با معیار منبع انرژی طبقه بندی شوند.

منبع انرژی

در یک مخزن نفت، تولید از مکانیسمی حاصل می شود که از انتشار موجود استفاده می کند. این منبع انرژی حاصل می باشد. مخزنی که به طور اولیه یک مکانیسم بازیافت طبیعی دارد که به طور اصولی از آزادکردن و انبساط گاز طبیعی استفاده می کند.

Oil Reserves Classification and EOR Target and Path Criteria



شکل ۱-۲

اصطلاحاً "مخزن drive گاز حل شدنی" نامیده می شود و می توان به طور اصولی از انبساط کپسول گاز آزاد در منطقه نفتی استفاده کرد که اصطلاحاً "مخزن drive کپسول

گاز" نامیده می شود. انرژی حاصل ممکن است همچنین از جاذبه زمین و از ترکیبات این مکانیسم ها حاصل شود. یک مخزن نفت با یک منبع انرژی اولیه نفت را با استفاده از یک یا بیشتر مکانیسم های بازیافت اولیه تعریف شده تولید می کند.

زمانی که بازیافت دادن انرژی به یک منبع را با تزریق گاز یا آب تحت فشار دربرمی گیرد، نفت با روش های بازیافت یا روش های بازیافت مرسوم نامیده شده، تولید می شود.

علیرغم توسعه بوجود آمده در فن آوری و روش های استفاده شده برای توسعه و تولید مخازن نفتی، مقدار سی نفت، تقریباً ۳۲۵ میلیارد bbl یا ۶۶ درصد OOP به عنوان droplets قرار گرفته در سوراخ های سنگ مخزن باقی می ماند. گرفتن نفت باقی مانده اساساً به علت نیروهای اندک و کشش ها (فشارهای) inter facial و برای یک وسعت جزئی مخزن با مایعات تزریق شده می باشد. این ذخایر غیرقابل بازیافت یا باقی مانده، هدف روش های پرهزینه و پیچیده تر یا نامیده شده به عنوان روش های بازیافت نفت افزایش می باشند.

با ملاحظه معیارهای منبع انرژی برای طبقه بندی ذخایر نفت نتیجه می گیریم که:

اولین ذخایر به طور تجاری با تجهیزات کنونی و تحت شرایط اقتصادی کنون به عنوان حاصلی از روش های بازیافت اولیه با استفاده از انرژی طبیعی در مخزن ذخایر قابل بازیافت هستند. (Arps, 1962)

دومین ذخایر به طور تجاری تحت شرایط اقتصادی کنونی علاوه بر ذخایر اولیه به عنوان نتیجه تکمیل با روش های مرسوم (تزریق، آب و گاز) انرژی طبیعی در مخازن ذخایر قابل بازیافت هستند.

سومین ذخایر، ذخایری هستند که فراتر از آنها می باشند که با روی مرسوم قابل بازیافت می باشند اما با روش های EOR قابل بازیافت می شوند.

هریک از این گروهها توانستند به زیرگروههای تثبیت شده، احتمالی و ممکن توسعه یافته و توسعه نیافته، تولید شده و تولید نشده براساس اطلاعات موجود در زمان خاصی که تخمین انجام می شود تقسیم شوند.

تغییرات در ذخایر هر سال صورت می گیرد و به طور جدید به مخازن نفت خام کشف شده، گسترش مخازن موجود و بازبینی (تجدیدنظر) اختصاص داده می شوند. این گروه آخر از آگاهی توسعه یافته از ویژگی های زمین شناسی مخزن و از اجرای روش های EOR و مرسوم حاصل می شود. هدف زمین شناس و مهندس نفت خام (پتروشیمی) ارتقاء ذخایر تثبیت شده و توسعه یافته و تولید شده می باشد. ذخایر تثبیت شده، توسعه یافته و تولید شده، تولید نفت ایالات متحده را اطمینان می دهند.