

فهرست مطالب

پیشگفتار.....	۱۲
فصل اول: مبانی و اصول سیستم‌های بهره‌برداری	۱۳
مقدمه	۱۳
۱-۱ مخزن	۱۳
۲-۱ چاه‌ها	۱۸
۱-۲-۱ لوله جداری تولید	۱۹
۲-۲-۱ لوله مغزی	۱۹
۳-۲-۱ پکر تولیدی	۲۰
۱-۳-۲-۱ قابلیت بازیابی	۲۱
۱- پکرهای قابل بازیافت	۲۲
۲- پکرهای دائمی	۲۲
۲-۳-۲-۱ مکانیزم نصب	۲۲
۱- نصب مکانیکی	۲۲
۲- نصب فشارشی یا کششی (بر مبنای وزن لوله مغزی معلق)	۲۲
۳- نصب هیدرولیکی	۲۳
۴- نصب الکتریکی	۲۳
۳-۳-۲-۱ توانایی تحمل اختلاف فشار	۲۳
۱- پکرهای فشارشی	۲۳
۲- پکرهای کششی	۲۴
۳- پکرهای فشارشی و کششی	۲۵
۴-۳-۲-۱ حفره پکر	۲۵
۴-۲-۱ مجموعه سرچاهی	۲۶
۵-۲-۱ تاج چاه	۲۸
۳-۱ خطوط لوله	۳۱
۴-۱ منیفلد تولیدی	۳۲
۵-۱ تفکیک کننده	۳۴
۱-۵-۱ تقسیم‌بندی تفکیک‌کننده‌ها بر اساس تعداد فازهای جدا شده	۳۶
۱- تفکیک‌کننده‌های دوفازی	۳۶
۲- تفکیک‌کننده‌های سه‌فازی	۳۶
۲-۵-۱ تقسیم‌بندی تفکیک‌کننده‌ها از نظر تجاری	۳۸
۱- تفکیک‌کننده افقی	۳۸
۲- تفکیک‌کننده عمودی	۳۸

- ۳- تفکیک‌کننده‌های کروی ۳۹
- ۶-۱ سایر وسایل سرچاهی ۴۰

📖 فصل دوم: تکمیل چاه‌های نفت و گاز ۴۳

- ۴۳ مقدمه
- ۴۳ ۱-۲ تاریخچه تکمیل چاه
- ۴۵ ۲-۲ روش‌های تکمیل چاه
- ۴۵ ۱-۲-۲ انواع روش‌های تکمیل چاه بر اساس سطح تماس مخزن و چاه
- ۴۵ ۱-۲-۲-۱ تکمیل چاه باز (OHC)
- ۴۶ ۱-۲-۲-۱-۱ مزایای روش OHC
- ۴۷ ۱-۲-۲-۱-۲ معایب روش OHC
- ۴۷ ۲-۱-۲-۲ تکمیل چاه بسته (CHC)
- ۴۸ ۱-۲-۱-۲-۲ موارد استفاده از روش CHC
- ۴۸ ۲-۲-۱-۲-۲ مزایای روش CHC
- ۴۸ ۳-۲-۱-۲-۲ معایب CHC
- ۴۹ ۲-۲-۲ انواع روش‌های تکمیل چاه بر اساس روش تولید
- ۴۹ ۳-۲-۲ روش‌های تکمیل چاه بر اساس تعداد لایه‌های تولیدی
- ۴۹ ۱-۳-۲-۲ تکمیل چاه تک لایه‌ای (با یک رشته تکمیلی)
- ۵۴ ۲-۳-۲-۲ تکمیل چاه چندلایه‌ای
- ۶۰ ۳-۲ روش‌های نوین تکمیل چاه
- ۶۰ ۱-۳-۲ تکمیل چاه افقی
- ۶۰ ۲-۳-۲ تکمیل چاه Monobore (big bore)
- ۶۱ ۱-۲-۳-۲ ویژگی‌های تکمیل چاه Monobore
- ۶۲ ۲-۲-۳-۲ مزایای تکمیل چاه Monobore
- ۶۳ ۳-۲-۳-۲ محدودیت‌های تکمیل چاه Monobore

📖 فصل سوم: مشبک‌کاری ۶۵

- ۶۵ مقدمه
- ۶۶ ۱-۳ تاریخچه مشبک‌کاری
- ۶۷ ۲-۳ انواع ابزارهای مشبک‌کاری
- ۶۷ ۱-۲-۳ Bullet perforator
- ۶۸ ۱-۲-۳-۱ انواع گلوله‌ها در Bullet Perforation
- ۶۹ ۲-۱-۲-۳ Bullet perforation معایب
- ۷۰ ۲-۲-۳ Jet perforator
- ۷۲ ۲-۲-۳ مزایا و معایب Jet perforator
- ۷۳ ۱-۲-۲-۳ مقایسه بین مشبک‌کاری با گلوله و جت
- ۷۳ ۳-۲-۳ سایر ابزارهای مشبک‌کاری

- ۳-۳ ارزیابی عملکرد ابزارهای مشبک کاری ۷۴
- ۳-۳-۱ توسعه‌ی سیستم شاخص جریان ۷۴
- ۳-۳-۲ روش‌های ارزیابی مشبک کننده‌ها در حال حاضر ۷۵
- ۳-۳-۳ ارزیابی ته‌چاهی مشبک کاری ۷۵
- ۳-۴ عوامل تاثیرگذار بر نتایج مشبک کاری ۷۶
- ۳-۴-۱ گرفتگی شکاف‌ها ۷۶
- ۳-۴-۲ تاثیر اختلاف فشار ۷۷
- ۳-۴-۳ تمیزسازی مشبک‌های مسدود شده ۷۷
- ۳-۴-۴ تاثیر سیال مشبک کاری تمیز ۷۸
- ۳-۴-۵ دانسیته مشبک کاری ۷۸
- ۳-۴-۶ تأثیرات درجه سختی سازند ۷۹
- ۳-۴-۷ فاصله ابزار از سازند در لحظه شلیک (Stand off یا Clearance) ۸۰
- ۳-۴-۸ زاویه شلیک گلوله‌ها (Phasing) ۸۱
- ۳-۵ تکنیک‌های مورد استفاده در عملیات مشبک کاری ۸۳
- ۳-۵-۱ مشبک کاری کابلی عبوری از میان لوله جداری (WCP) ۸۴
- ۳-۵-۲ مشبک کاری کابلی عبوری از میان لوله مغزی (TTP) ۸۵
- ۳-۵-۳ Tubing Conveyed Perforation (TCP) ۸۹
- ۳-۵-۴ Tubing and Wireline Conveyed Perforation System (TWC) ۹۱
- ۳-۵-۵ تکنولوژی Wireline modular gun perforation ۹۲
- ۳-۵-۵-۱ اصول عملیاتی Modular gun perforating ۹۳
- ۳-۵-۵-۲ خصوصیات تکنیکی ابزار Modular gun perforating ۹۵
- ۳-۵-۶ روش‌های مشبک کاری ترکیبی با TCP ۹۶
- ۳-۵-۷ تکنولوژی فراتعادلی شدید (EOP) ۱۰۱
- ۳-۶ تاثیر مشبک کاری بر تولید نفت و گاز ۱۰۳
- ۳-۶-۱ تخمین عمق نفوذ مشبک‌ها (L_p) ۱۰۵
- ۳-۶-۲ محاسبه ضریب پوسته ناشی از مشبک کاری با استفاده از روش هریس-استدینگ ۱۰۶
- ۳-۶-۳ محاسبه ضریب پوسته ناشی از مشبک کاری با استفاده از روش Karakas و Tariq ۱۱۰
- ۳-۷ راندمان جریان مغزه ۱۱۴
- ۳-۸ سیالات مشبک کاری ۱۱۷
- ۳-۹ طراحی اختلاف فشار مشبک کاری ۱۱۸
- ۳-۹-۱ طراحی فشار عملیاتی مشبک کاری فروتعدالی ۱۱۸
- ۳-۹-۱-۱ روابط تجربی طراحی فشار فروتعدالی ۱۱۹
- ۳-۹-۱-۲ روابط تئوری طراحی فشار فروتعدالی ۱۲۱
- ۳-۹-۱-۲-۱ حداقل فشار فروتعدالی لازم جهت تضمین تمیزسازی مشبک‌ها ۱۲۱
- ۳-۹-۱-۲-۲ روش تئوری طراحی حداکثر فشار فروتعدالی برای جلوگیری از تولید شن ۱۲۴
- ۳-۹-۲ طراحی فشار عملیاتی مشبک کاری فراتعدالی شدید (EOP) ۱۲۶

۱۲۷	فصل چهارم: تولید و کنترل ماسه
۱۲۷	مقدمه
۱۲۷	۱-۴ تعریف کنترل ماسه
۱۲۸	۲-۴ دلایل تولید ماسه
۱۲۹	۳-۴ مکانیسم‌های کنترل ماسه
۱۲۹	۱-۳-۴ مکانیزم کاهش نیروهای حرکتی
۱۳۲	۲-۳-۴ روش‌های مکانیکی کنترل ماسه
۱۳۳	۱-۲-۳-۴ Open hole completion - screen alone (standalone completion)
۱۳۴	۲-۲-۳-۴ Open hole completion –screen and gravel packing
۱۳۴	۳-۲-۳-۴ Cased hole completion – screen alone
۱۳۵	۴-۲-۳-۴ Cased hole completion – screen and gravel packing
۱۳۶	۵-۲-۳-۴ انواع توری‌های مورد استفاده برای کنترل ماسه
۱۳۷	۱-۵-۲-۳-۴ لاینر شکافدار
۱۳۹	۱-۱-۵-۲-۳-۴ لاینر شکافدار منبسط شونده
۱۴۰	۲-۵-۲-۳-۴ توری تولیدی
۱۴۳	۱-۲-۵-۲-۳-۴ Wire-wrapped screens (WWS)
۱۴۳	۲-۲-۵-۲-۳-۴ Pre-packed screen (PPS)
۱۴۴	۳-۲-۵-۲-۳-۴ Premium screens
۱۴۶	۴-۲-۵-۲-۳-۴ تورهای قابل انبساط
۱۴۸	۶-۲-۳-۴ طراحی اسکرین و گراول پک
۱۵۳	۷-۲-۳-۴ اثر پوسته ناشی از گراول پک و محاسبات مربوط به آن
۱۶۲	۸-۲-۳-۴ جایگذاری گراول پک
۱۶۵	۳-۳-۴ کنترل ماسه از طریق سفت کردن مصنوعی سازند
۱۶۶	۱-۳-۳-۴ رزین‌ها
۱۶۷	۲-۳-۳-۴ فرآیند سخت شدن و جامدشدن رزین‌ها
۱۶۷	۳-۳-۳-۴ اجرای عملیات
۱۷۰	۴-۳-۳-۴ مزایا و معایب مقاوم‌سازی سازند با رزین‌ها
۱۷۱	۵-۳-۳-۴ تجهیزات سطحی مورد نیاز
۱۷۳	فصل پنجم: قابلیت دهش مخزن
۱۷۳	مقدمه
۱۷۴	۱-۵ سیستم تولید نفت و گاز
۱۷۷	۲-۵ اصول جریان سیال در مخزن
۱۷۷	۱-۲-۵ هندسه مخزن
۱۸۱	۲-۲-۵ تقسیم‌بندی مخازن بر اساس نوع جریان در مرز خارجی
۱۸۲	۳-۲-۵ رژیم‌های جریان
۱۸۷	۳-۵ عملکرد مخزن

۱۹۴	۴-۵ رابطه عملکرد جریان (IPR).....
۱۹۵	۱-۴-۵ نمودار IPR خط مستقیم برای جریان مایع تکفاز همگن.....
۲۰۳	۲-۴-۵ عملکرد جریان دوفازی در مخازن نفت اشباع و فوق اشباع.....
۲۰۳	۱-۲-۴-۵ روش ووگل.....
۲۱۲	۲-۲-۴-۵ روش فتکوویچ.....
۲۲۱	۳-۲-۴-۵ معادله نرمالیزه فشار بازگشتی.....
۲۲۱	۴-۲-۴-۵ روش Standing.....
۲۲۸	۵-۲-۴-۵ روش اصلاح شده Standing.....
۲۲۸	۳-۴-۵ عملکرد چاه‌های گازی.....
۲۴۷	۵-۵ عملکرد آتی جریان (Future IPR).....
۲۴۷	۱-۵-۵ عملکرد آتی جریان در مخازن نفتی.....
۲۵۴	۲-۵-۵ منحنی عملکرد جریان آتی در مخازن گازی.....
۲۵۷	۶-۵ IPR چاه‌های شکافدار با عملیات ایجاد شکاف هیدرولیکی.....
۲۶۰	۷-۵ چاه‌های افقی.....
۲۶۲	۸-۵ دلایل تغییر منحنی IPR.....
۲۶۲	۱-۸-۵ افت فشار مخزن.....
۲۶۳	۲-۸-۵ اثر پوسته.....
۲۶۶	۱-۲-۸-۵ اثرات پوسته مستقل از دبی.....
۲۷۰	۲-۲-۸-۵ شبه پوسته‌ها.....
۲۷۱	۳-۲-۸-۵ پوسته ظاهری.....
۲۷۴	۴-۲-۸-۵ سایر تعاریف مرتبط با اثر پوسته.....

فصل ششم: قابلیت دهش چاه..... ۲۷۹

۲۷۹	مقدمه.....
۲۸۰	۱-۶ منحنی عملکرد لوله مغزی (TPR).....
۲۸۲	۱-۱-۶ چگونگی تهیه منحنی‌های TPR.....
۲۸۲	۱-۱-۶-۱ جریان سیال تراکم ناپذیر (آب و نفت بدون گاز).....
۲۸۶	۲-۱-۶-۱ جریان گاز خشک (Dry Gas).....
۲۹۰	۳-۱-۶-۱ جریان چندفازی.....
۲۹۱	۲-۱-۶ منحنی‌های گرادیان.....
۲۹۲	۱-۲-۱-۶ نحوه استفاده از منحنی‌های گرادیان.....
۲۹۶	۳-۱-۶ مولفه‌های افت فشار در لوله مغزی.....
۲۹۸	۴-۱-۶ پروفایل پیمایش فشار در لوله مغزی.....
۲۹۹	۵-۱-۶ جریان طبیعی.....
۳۰۱	۶-۱-۶ اثر پارامترهای مختلف بر منحنی عملکرد لوله مغزی.....
۳۰۵	۷-۱-۶ تنظیم عمق پاشنه لوله مغزی و عمق مشبک کاری با رابطه TPR.....
۳۰۸	۸-۱-۶ منحنی TPR برای یک تشکیلات پیچیده از لوله مغزی.....

۳۰۹	۲-۶ رابطه عملکرد مجموعه سر چاهی (WPR)
۳۰۹	۱-۲-۶ مراحل رسم منحنی WPR
۳۱۱	۳-۶ رابطه عملکرد کاهنده (CPR)
۳۱۴	۱-۳-۶ رابطه بین نسبت فشار پایین دستی و بالادستی چوک و دبی جریان
۳۱۷	۲-۳-۶ رابطه کلی دبی - فشار بالادستی برای جریان بحرانی در کاهنده
۳۱۷	۱-۲-۳-۶ رابطه عملکرد کاهنده برای جریان تک فاز مایع (آب یا نفت)
۳۲۰	۲-۲-۳-۶ رابطه عملکرد کاهنده برای جریان تک فاز گاز خشک
۳۲۱	۳-۲-۳-۶ رابطه عملکرد کاهنده برای جریان چندفازی سیال
۳۲۵	۳-۳-۶ تعیین جریان طبیعی بر اساس منحنی عملکرد کاهنده (CPR)
۳۳۱	۴-۶ منحنی عملکرد خط لوله (FPR)
۳۳۱	۱-۴-۶ محاسبات افت فشار در لوله‌های افقی و زاویه دار برای سیستم گاز خشک
۳۳۲	۲-۴-۶ رابطه عملکرد خط لوله برای جریان چندفازی سیال

فصل هفتم: روش‌های تولید مصنوعی ۳۳۵

۳۳۵	مقدمه
۳۳۶	۱-۷ فرازآوری با گاز
۳۳۸	۱-۱-۷ تجهیزات لازم برای فرازآوری با گاز
۳۴۰	۲-۱-۷ انواع روش‌های فرازآوری با گاز
۳۴۰	۳-۱-۷ شیرهای مورد استفاده در عملیات فرازآوری با گاز
۳۴۱	۴-۱-۷ معیارهای انتخاب روش فرازآوری با گاز
۳۴۱	۵-۱-۷ شرح روش فرازآوری با گاز پیوسته
۳۴۳	۶-۱-۷ طراحی عملیات فرازآوری با گاز
۳۵۲	۷-۱-۷ اثر متغیرهای مختلف بر طراحی سیستم فرازآوری با گاز
۳۵۳	۸-۱-۷ فرآیند گام به گام رسم و مطالعه نمودار عملکرد سیستم فرازآوری با گاز
۳۶۲	۲-۷ پمپ‌های درون چاهی
۳۶۳	۱-۲-۷ تعیین احتیاجات پمپی در چاه‌های نفتی
۳۷۲	۲-۲-۷ انواع پمپ‌های درون چاهی
۳۷۳	۱-۲-۲-۷ پمپ‌های جابه‌جایی مثبت
۳۷۳	۱-۱-۲-۲-۷ پمپ‌های میله مکش
۳۷۷	۱-۱-۲-۲-۷ اصطلاحات مربوط به پمپ‌های میله مکش
۳۷۹	۲-۱-۲-۲-۷ محاسبه دبی در پمپ‌های میله مکش
۳۸۱	۳-۱-۲-۲-۷ آنالیز عملکرد پمپ میله مکش با استفاده از کارت‌های دینامومتر
۳۸۴	۴-۱-۲-۲-۷ تأثیر گاز آزاد بر عملکرد پمپ‌های میله مکش
۳۸۹	۲-۱-۲-۲-۷ پمپ هیدرولیکی رفت و برگشتی
۳۹۰	Positive Cavity Pumps ۳-۱-۲-۲-۷
۳۹۲	پمپ‌های دینامیک ۲-۲-۲-۷
۳۹۳	جت پمپ ۱-۲-۲-۲-۷

۳۹۳	..... پمپ‌های سانتریفیوژ (ESP)
۳۹۵	..... ESP های مربوط به اصطلاحات مربوط به پمپ‌های
۳۹۶	..... ESP منحنی مشخصه پمپ‌های
۳۹۷	..... مراحل انتخاب اندازه و نوع پمپ مورد نظر برای شرایط معین یک چاه
۴۰۲	..... تصحیح اثر ویسکوزیته بر عملکرد پمپ‌های ESP

فصل هشتم: روش‌های تعمیر چاه ۴۰۷

۴۰۷	..... مقدمه
۴۰۸	..... ۱-۸ مشکلات چاه‌های نفت و گاز
۴۰۸	..... ۱-۱-۸ تولید کم چاه
۴۱۰	..... ۲-۱-۸ تولید زیاد آب
۴۱۳	..... ۳-۱-۸ مشکلات گازی مخازن نفتی
۴۱۴	..... ۴-۱-۸ مشکلات مکانیکی
۴۱۵	..... ۲-۸ عملیات تعمیر چاه در موارد مختلف
۴۱۵	..... ۱-۲-۸ عملیات تعمیر چاه در هنگام آسیب سازند
۴۱۵	..... ۲-۲-۸ عملیات تعمیر چاه در سازندهای با نفوذپذیری پایین
۴۱۵	..... ۳-۲-۸ روش‌های تعمیر چاه به منظور کاهش آب تولیدی در چاه‌های نفت و گاز
۴۱۶	..... ۴-۲-۸ روش‌های تعمیر چاه به منظور کاهش تولید گاز در چاه‌های نفت
۴۱۷	..... ۳-۸ سیستم‌های عملیات تعمیر چاه
۴۱۸	..... ۱-۳-۸ عملیات گردش سیال
۴۱۸	..... ۲-۳-۸ مانده یابی و جفت‌گیری
۴۱۹	..... ۳-۳-۸ Coiled tubing system و Macaroni string
۴۲۰	..... ۴-۸ نمودارهای تولیدی (PLT) یا نمودار نگار تولیدی
۴۲۰	..... ۱-۴-۸ دی‌سنج
۴۲۱	..... ۲-۴-۸ دماسنج
۴۲۱	..... ۳-۴-۸ چگالی سنج
۴۲۱	..... ۴-۴-۸ قطر سنج
۴۲۱	..... ۵-۴-۸ موارد استفاده از نمودار نگار تولیدی

پیوست‌ها ۴۲۳

۴۲۳	..... پیوست الف: ضرایب تبدیل واحد در مهندسی بهره‌برداری
۴۲۵	..... پیوست ب: خصوصیات لوله‌های مغزی تحت استاندارد API
۴۲۹	..... پیوست ج: منحنی‌های گرادیان گیلبرت
۴۳۹	..... پیوست د: گرادیان فشار هیدرواستاتیک مایعات

منابع ۴۴۱