

فهرست مطالب

| | |
|---------|------------------------------------|
| ۱۹..... | پیشگفتار : HSE |
| ۲۱..... | لوزی خطر |
| ۲۲..... | خطر آتش‌گیری |
| ۲۲..... | خطر سلامت |
| ۲۲..... | خطرات واکنش‌پذیری یا ناپایداری |
| ۲۳..... | خطرات خاص |
| ۲۳..... | کمک‌های اولیه فوری |
| ۲۳..... | چشم |
| ۲۳..... | استشمام |
| ۲۳..... | پوست |
| ۲۴..... | خوردن |
| ۲۴..... | اقدامات ایمنی |
| ۲۴..... | لوازم حفاظت فردی |
| ۲۶..... | ویژگی‌های عمومی تجهیزات حفاظت فردی |
| ۲۶..... | انواع تجهیزات |
| ۲۶..... | تجهیزات حفاظت از سر |
| ۲۷..... | تجهیزات حفاظت از صورت و چشم |
| ۲۷..... | تجهیزات حفاظت از گوش |
| ۲۸..... | تجهیزات حفاظت از دست‌ها |
| ۲۹..... | تجهیزات حفاظت از پا |
| ۳۰..... | تجهیزات حفاظت از بدن |
| ۳۱..... | تجهیزات حفاظت از سیستم تنفسی |
| ۳۱..... | خطرات گاز سولفید هیدروژن |
| ۳۲..... | قوانین و وظایف مهندس سیال حفاری |
| ۳۳..... | نگهداری و عملکرد روزانه سیال حفاری |
| ۳۴..... | گزارشات روزانه |

فصل اول: مفاهیم اساسی و وظایف سیال حفاری

- ۳۸ (۱-۱) مفاهیم اساسی سیال حفاری
۳۹ (۱-۱-۱) وزن گل
۳۹ (۲-۱-۱) گرانروی
۴۰ (۳-۱-۱) گرانروی پلاستیکی
۴۱ (۴-۱-۱) نقطهٔ واروی
۴۴ (۵-۱-۱) قدرت زله‌ای
۴۶ (۲-۱) وظایف گل حفاری
۴۷ (۱-۲-۱) انتقال خرده‌های حفاری به سطح زمین و تمیزسازی کف چاه
۵۰ (۲-۲-۱) اندودکردن دیواره چاه و جلوگیری از ریزش آن
۵۰ (۳-۲-۱) کنترل فشارهای زیرزمینی
۵۵ (۴-۲-۱) خنک کردن و روانکاری مته و لوله‌های حفاری
۵۵ (۵-۲-۱) معلق نگه داشتن کندهای حفاری و مواد وزن افزا به هنگام خاموشی پمپ‌ها
۵۶ (۶-۲-۱) ترخیص کردن خرده‌های حفاری در سطح
۵۷ (۷-۲-۱) تحمل بخشی از وزن لوله‌های حفاری و لوله‌های جداری
۵۷ (۸-۲-۱) انتقال توان هیدرولیکی پمپ‌ها به مته
۵۷ (۹-۲-۱) فراهم کردن اطلاعات زمین شناسی از خرده‌های حفاری
۵۸ (۱۰-۲-۱) به حداقل رساندن صدمات وارده به سازندهای مجاور چاه

فصل دوم: افزونه‌های سیال حفاری

- ۶۰ (۱-۲) مواد وزن افزا
۶۲ (۱-۱-۲) سدیم کلرید NaCl
۶۲ (۲-۱-۲) کلسیم کلرید $(CaCl_2)$
۶۳ (۳-۱-۲) سولفات باریم یا باریت $(BaSO_4)$
۶۴ (۴-۱-۲) فروبار (اکسید فریک)
۶۵ (۵-۱-۲) کلسیم کربنات $(CaCO_3)$
۶۵ (۶-۱-۲) گالنا (Lead Solphides or Pbs)
۶۶ (۷-۱-۲) محاسبات مربوط به افزایش و کاهش وزن مخصوص گل‌های حفاری
۶۸ (۲-۲) افزونه‌های کنترل کننده ویسکوزیته

- ۶۸ رس‌ها (۱-۲-۲)
- ۶۹ بنتونایت (۱-۱-۲-۲)
- ۷۳ آتاپولجایت (۲-۱-۲-۲)
- ۷۴ Organiphic clay (۳-۱-۲-۲)
- ۷۶ پلیمرها (۳-۲)
- ۷۷ نشاسته (۱-۳-۲)
- ۷۸ Nelo Starch (۲-۳-۲)
- ۷۸ Guar Gum (۳-۳-۲)
- ۷۸ صمغ زانتان (۴-۳-۲)
- ۷۹ CMC کربوکسی متیل سلولز (۵-۳-۲)
- ۷۹ Low Viscosity CMC (۱-۵-۳-۲)
- ۸۰ High Viscosity CMC (۲-۵-۳-۲)
- ۸۰ پلی آنیونیک سلولز PAC (۶-۳-۲)
- ۸۱ هیدروکسی اتیل سلولز HEC (۷-۳-۲)
- ۸۱ Vinyl Polymer (۸-۳-۲)
- ۸۳ پلیمرهای سولفوناتی جدید (۹-۳-۲)
- ۸۳ پلیمر Poly Thin (PT) (۱-۹-۳-۲)
- ۸۴ پلیمر Poly Drill (PD) (۲-۹-۳-۲)
- ۸۴ پلیمر پلی‌آکریل آمید هیدرولیز شده جزئی (PHPA) (۱۰-۳-۲)
- ۸۵ افزایش‌دهنده‌های رقیق‌ساز سیالات پایه آبی (۴-۲)
- ۸۶ تینرها (۱-۴-۲)
- ۸۷ تینرهای معدنی (۱-۱-۴-۲)
- ۸۸ تینرهای آلی (۲-۱-۴-۲)
- ۸۹ روان‌کننده‌های گل حفاری (۵-۲)
- ۹۱ افزودنی‌های تنظیم‌کننده PH گل حفاری (۶-۲)
- ۹۱ سودآش یا کربنات سدیم (Na_2CO_3) (۱-۶-۲)
- ۹۱ بی‌کربنات سدیم (NaHCO_3) (۲-۶-۲)
- ۹۲ سودسوزآور (NaOH) (۳-۶-۲)
- ۹۲ هیدروکسید کلسیم Ca(OH)_2 (۴-۶-۲)
- ۹۳ بی‌اتانول آمین (۵-۶-۲)

- ۹۳..... (۷-۲) هرزروی گل و مواد کنترل کننده آن
- ۹۴..... (۱-۷-۲) ارزیابی لایه‌های دارای هرزروی
- ۹۷..... (۲-۷-۲) پیامدهای هرزروی گل حفاری
- ۹۷..... (۳-۷-۲) ابزارهای تشخیص محل هرزروی گل
- ۹۸..... (۱-۳-۷-۲) ابزارهای ثبت دوار
- ۹۸..... (۲-۳-۷-۲) ابزار ثبت درجه حرارت
- ۱۰۰..... (۳-۳-۷-۲) ابزار ردیاب رادیواکتیو
- ۱۰۰..... (۴-۳-۷-۲) ابزار پیمایش سیم حرارتی
- ۱۰۰..... (۵-۳-۷-۲) روش مبدل
- ۱۰۱..... (۴-۷-۲) روش‌های مقابله با هرزروی منطبق با میزان هرزروی گل حفاری
- ۱۰۲..... (۵-۷-۲) مواد کنترل کننده هرزروی

فصل سوم: آلودگی‌های سیال حفاری

- ۱۰۸..... (۱-۳) آلودگی کلسیم
- ۱۰۸..... (۱-۱-۳) انیدریت یا ژپس
- ۱۱۰..... (۲-۱-۳) سیمان
- ۱۱۱..... (۲-۳) آلودگی منیزیم
- ۱۱۲..... (۳-۳) آلودگی نمک‌ها
- ۱۱۵..... (۴-۳) آلودگی کربنات‌ها و بی‌کربنات‌ها
- ۱۱۷..... (۵-۳) آلودگی هیدروژن سولفید
- ۱۱۹..... (۶-۳) آلودگی اکسیژن
- ۱۱۹..... (۷-۳) آلودگی جامدات

فصل چهارم: طبقه بندی انواع سیال حفاری

- ۱۲۵..... (۱-۴) گل‌های پایه آبی
- ۱۲۹..... (۱-۱-۴) Non Dispersed - Non Inhibited System
- ۱۲۹..... (۱-۱-۱-۴) Spud Mud
- ۱۲۹..... (۲-۱-۱-۴) Native or Natural Mud
- ۱۳۰..... (3-1-1-4) Bentonite Mud

- ۱۳۰..... Extended Mud Bentonite (4-1-1-4
- ۱۳۰..... Non Dispersed-Inhibited System (۲-۱-۴
- ۱۳۰..... Saturated Salt Mud ۱-۲-۱-۴
- ۱۳۲..... KCL – Polymer Mud (2-2-1-4
- ۱۳۲..... PHPA Mud (3-2-1-4
- ۱۳۳..... Dispersed – Non Inhibited systems (۳-۱-۴
- ۱۳۳..... Lignite – Lignosulfonat or Phosphate Muds (۱-۳-۱-۴
- ۱۳۴..... Dispersed – Inhibited System (۴-۱-۴
- ۱۳۴..... Calcium – Based Mud (1-4-1-4
- ۱۳۴..... Lime Mud (1-1-4-1-4
- ۱۳۶..... Lime / MOR – REX Muds (2-1-4-1-4
- ۱۳۶..... Gypsum Muds (3-1-4-1-4
- ۱۳۷..... گل امولسیون روغنی (۵-۱-۴
- ۱۳۸..... گل های گلایکولی (۶-۱-۴
- ۱۳۸..... گل های پایه روغنی (۲-۴
- ۱۳۹..... انواع فاز پیوسته مورد استفاده در گل های پایه روغنی
- ۱۴۲..... انواع گل های پایه روغنی (۱-۲-۴
- ۱۴۲..... گل تمام روغنی (۱-۱-۲-۴
- ۱۴۲..... گل امولسیون روغنی معکوس (۲-۱-۲-۴
- ۱۴۵..... گل های مصنوعی یا شبه روغنی (3-۱-۲-۴
- ۱۴۵..... مزایای استفاده از گل پایه روغنی (۲-۲-۴
- ۱۴۷..... معایب گل های پایه روغنی (۳-۲-۴
- ۱۴۷..... کنترل گرانروی در گل های پایه روغنی (۴-۲-۴
- ۱۴۸..... کنترل فیلتراسیون در گل های پایه روغنی (۵-۲-۴
- ۱۴۸..... کنترل دانسیته در گل های پایه روغنی (۶-۲-۴
- ۱۴۸..... گل های پایه گازی (۳-۴
- ۱۵۲..... انواع سیالات حفاری گازی عبارتند از: (۱-۳-۴
- ۱۵۳..... گاز خشک (۱-۱-۳-۴
- ۱۵۶..... سیالات مه گون (۲-۱-۳-۴
- ۱۵۷..... سیالات کف گون (۳-۱-۳-۴

- ۱۶۱ گل گازی شده (۴-۱-۳-۴)
- ۱۶۴ مزایا و معایب سیالات حفاری پایه گازی (۲-۳-۴)

فصل پنجم: آزمایشات سیال حفاری

- ۱۶۹ (۱-۵) اندازه‌گیری وزن گل
- ۱۷۱ (۲-۵) اندازه‌گیری گرانروی (Marsh Funnel)
- ۱۷۱ (۱-۲-۵) کیف مارش (Marsh Funnel)
- ۱۷۴ (۲-۲-۵) گرانروی سنج دوار (Rotational Viscometer)
- ۱۷۸ (۳-۵) آزمایش فیلتراسیون
- ۱۸۱ (۱-۳-۵) فیلتراسیون استاتیکی
- ۱۹۱ (۱-۱-۳-۵) اندازه‌گیری میزان صافاب گل در شرایط استاندارد
- ۱۹۴ (۲-۱-۳-۵) اندازه‌گیری میزان صافاب گل در فشار و دمای بالا (API HPHT Test)
- ۱۹۵ (۲-۳-۵) فیلتراسیون دینامیکی
- ۱۹۶ (۴-۵) آزمایش تعیین مقدار ماسه (Sand Content Test)
- ۱۹۸ (۵-۵) اندازه‌گیری درصد آب، نفت و مواد جامد گل (آزمایش ریتورت)
- ۲۰۳ (۶-۵) اندازه‌گیری مقاومت گل، صافاب گل و اندود گل
- ۲۰۴ (۷-۵) اندازه‌گیری پایداری امولسیون یا پایداری الکتریکی
- ۲۰۵ (۸-۵) آزمایش PH
- ۲۰۷ (۱-۸-۵) اندازه‌گیری PH با کاغذهای رنگی
- ۲۰۷ (۲-۸-۵) اندازه‌گیری PH با سنج PH
- ۲۰۹ (۹-۵) آزمایش قلیانیت یا آلکالینیتی Alkalinity Test
- ۲۱۵ (۱۰-۵) اندازه‌گیری درصد آهک گل Lime Content
- ۲۱۵ (۱۱-۵) اندازه‌گیری غلظت یون کلرید
- ۲۱۷ (۱۲-۵) تشخیص کیفی یون سولفات (SO_4^{2-}) گل
- ۲۱۸ (۱۳-۵) اندازه‌گیری غلظت یون کرومات سدیم (Na_2CrO_4) گل
- ۲۱۸ (۱۴-۵) اندازه‌گیری توانایی تبادل کاتیون (CEC) گل
- ۲۲۰ (۱۵-۵) آزمایش راهنما (Pilot Test)
- ۲۲۳ (۱۶-۵) تعیین میزان کلسیم و منیزیم (سختی کل)

فصل ششم: رئولوژی سیال حفاری

- ۲۳۰..... (۱-۶) سیالات نیوتنی
- ۲۳۲..... (۲-۶) سیالات غیر نیوتنی
- ۲۳۳..... (۱-۲-۶) مستقل از زمان
- ۲۳۳..... (۱-۱-۲-۶) سیالات بینگهام پلاستیک
- ۲۳۴..... (۲-۱-۲-۶) پاورلا
- ۲۳۸..... (۲-۲-۶) وابسته به زمان
- ۲۳۸..... (۱-۲-۲-۶) سیالات تیکسوترایی
- ۲۳۸..... (۲-۲-۲-۶) سیالات رئوپکتیک
- ۲۳۹..... (۳-۲-۶) سیالات ویسکو الاستیک
- ۲۳۹..... (۴-۲-۶) سیالات پیچیده

فصل هفتم: سیستم چرخش و تصفیه سیال حفاری

- ۲۴۳..... (۱-۷) مسیر گردش سیال حفاری
- ۲۴۳..... (۱-۱-۷) پمپ‌های گل
- ۲۴۶..... (۲-۱-۷) لوله قائم
- ۲۴۶..... (۳-۱-۷) شیلنگ خرطوم‌ی گل
- ۲۴۶..... (۴-۱-۷) هرزگرد
- ۲۴۶..... (۵-۱-۷) مته و فضای حلقوی
- ۲۴۷..... (۶-۱-۷) خط برگشت، وسایل تصفیه گل و مخازن
- ۲۴۹..... (۲-۷) سیستم تصفیه گل
- ۲۴۹..... (۱-۲-۷) کنترل جامدات در حفاری چاه‌های نفت
- ۲۵۱..... (۱-۱-۲-۷) ته نشینی
- ۲۵۳..... (۲-۱-۲-۷) رقیق سازی
- ۲۵۴..... (۳-۱-۲-۷) جداسازی مکانیکی
- ۲۷۶..... (۴-۱-۲-۷) درمان شیمیایی
- ۲۷۶..... (۲-۲-۷) گاز زدایی
- ۲۷۶..... (۱-۲-۲-۷) جداکننده گاز-گل
- ۲۷۷..... (۲-۲-۲-۷) گاز زدا
- ۲۷۹..... (۳-۷) اصول اساسی تجهیزات مخلوط سازی

| | |
|----------|--|
| ۲۷۹..... | همزن‌های مکانیکی (۱-۳-۷) |
| ۲۸۲..... | پروانه‌های تولید کننده جریان شعاعی (۱-۱-۳-۷) |
| ۲۸۳..... | پروانه‌های تولید کننده جریان مماسی (۲-۱-۳-۷) |
| ۲۸۳..... | Contour Impellers (۳-۱-۳-۷) |
| ۲۸۳..... | تفنگ گل (۲-۳-۷) |

فصل هشتم: محاسبات مهندسی سیال حفاری

| | |
|----------|---|
| ۲۸۵..... | مقدمه |
| ۲۸۶..... | واحدهای میدانی و متریک (۱-۸) |
| ۲۸۶..... | وزن مخصوص (۲-۸) |
| ۲۸۷..... | ظرفیت، حجم و جابه‌جایی (۳-۸) |
| ۲۹۵..... | پمپ‌ها و محاسبات مربوط به آنها (۴-۸) |
| ۲۹۸..... | سرعت در فضای حلقوی (دالیز) (۵-۸) |
| ۲۹۹..... | زمان گردش گل (۶-۸) |
| ۳۰۳..... | موازنه مواد (Material Balance) (۷-۸) |
| ۳۲۱..... | آنالیز ذرات جامد گل (Solids Analysis) (۸-۸) |
| ۳۲۷..... | گزارش گل حفاری (۹-۸) |
| ۳۲۸..... | واژه‌نامه |
| ۳۵۳..... | ضمیمه |
| ۳۶۷..... | منابع |