

۱۵۷۹۹۹۳



رئولوژی دوغاب سیمان و گل حفاری

DRILLING MUD
AND
CEMENT SLURRY
RHEOLOGY
MANUAL

آر. مانیکارد

R. MONICARD

مترجمین:

علی مومنی

Ali mowmeni

علیرضا طاهر پور

Alireza Taherpoor

سرشناسه

: ماتی‌کارد، رابرت پی.

.Monicard, Robert P

عنوان و نام پدیدآور : رنولوژی دوغاب سیمان و گل حفاری / آر. ماتی‌کارد؛ مترجم علی مومنی، علیرضا طاهرپور؛ ویراستار عاطفه شایسته.

مشخصات نشر

: تهران: اتا، ۱۳۹۶.

مشخصات ظاهری

: ۱۳۸ ص.: مصور، جدول، نمودار.

شابک

: ۲۰۰۰۰۰ ریال ۴-۶۹-۵۵۲۶-۹۶۴-۹۷۸ :

وضعیت فهرست نویسی

: فیا

یادداشت

: عنوان اصلی: Drilling mud and cement slurry rheology manual, ۱۹۸۲.

موضوع

: گل حفاری

موضوع

: Drilling muds

موضوع

: دوغاب سیمان

موضوع

: Cement slurry

موضوع

: رنولوژی

موضوع

: Rheology

شناسه افزوده

: مومنی، علی، ۱۳۷۱ - مترجم

شناسه افزوده

: طاهرپور، علیرضا، ۱۳۷۱ - مترجم

شناسه افزوده

: شایسته، عاطفه، ۱۳۶۹ - ویراستار

شناسه افزوده

: Shayanesteh, Atefeh

رده بندی کنگره

: ۱۳۹۶ م/۲۰/۱/۲۸ TN

رده بندی دیویی

: ۶۲۲/۳۳۸۱

شماره کتابشناسی ملی

: ۵۰۷۷۰۴۳

انتشارات اتا

آدرس: تهران، میدان انقلاب، خیابان شهید، جنب خیابان نوری، پلاک ۱۵۰، واحد ۱۴.

رنولوژی دوغاب سیمان و گل - نشر

مترجمین: علی مومنی و علیرضا طاهرپور

ناشر: اتا

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۶

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۲۰۰۰۰۰ ریال

شابک: ۴-۶۹-۵۵۲۶-۹۶۴-۹۷۸

فکر
نظم
عمل

توزیع: انتشارات اتا - تهران تلفاکس ۶۶۹۵۹۸۳۵ (۰۲۱) موبایل: ۰۹۱۲۶۵۰۰۶۸۵

موسسه کهکشان: ۰۲۱-۶۶۹۵۵۰۰۴

فهرست

۲۸..... نماد ها و واحد ها.....

فصل اول:

۲۰..... مفاهیم پایه.....

۲۱..... ۱,۱ تعریف رئولوژی.....

۲۱..... ۱,۲ انواع جریان.....

۲۱..... ۱,۲,۱ جریان پایه (مدار).....

۲۲..... ۱,۲,۲ جریان گذرا.....

۲۲..... ۱,۲,۳ تغییر نوع جریان با تغییر نرخ جریان.....

۲۳..... ۱,۳ مشخصات رئولوژی.....

۲۵..... ۱,۴ تعیین آزمایشگاهی پارامتر های رئومتر.....

۲۵..... ۱,۴,۱ ویسکومتر قیف مارش (شکل ۶).....

۲۵..... ۱,۴,۱,۱ اساس.....

۲۶..... ۱,۴,۱,۲ روش.....

۲۶..... ۱,۴,۱,۳ کالیبراسیون.....

۲۷..... ۱,۴,۲ ویسکومتر فان (Fann) (شکل ۷).....

۲۷..... ۱,۴,۲,۱ اصل.....

۲۸..... ۱,۴,۲,۲ معادلات استفاده شده با ویسکومتر های استوانه هم مرکز چرخشی.....

۲۹..... ۱,۴,۲,۳ کاربرد ویسکومتر فان.....

۲۹..... ۱,۴,۲,۴ روش.....

۳۰..... ۱,۴,۲,۵ تعیین ویسکوزیته ظاهری.....

۳۰..... ۱,۴,۲,۶ تعیین تیکسوتروپی.....

۳۱..... ۱,۴,۲,۷ مقایسه جریان در یک ویسکومتر چرخشی استوانه های هم مرکز و در یک

لوله استوانه ای مستقیم.....

۳۲..... ۱,۵ طبقه بندی رئولوژی.....

۳۳..... ۱,۶ معادلات رئولوژی.....

۳۳	 ۱,۶,۱ سیالات نیوتنی
۳۳	 ۱,۶,۲ سیالات غیر نیوتنی
۳۳	 ۱,۶,۲,۱ سیالات بینگهام
۳۶	 ۱,۶,۲,۲ سیالات شبه پلاستیک یا قانون توانی
۳۸	 ۱,۶,۲,۳ خلاصه روابط نرخ برشی - تنش برشی
۳۹	 ۱,۷ نازک شدن شدن برش

فصل دوم:

۴۳	 کاربرد در سیال حفاری و دوغاب سیمان
۴۵	 ۲,۱ مقدمه
۴۷	 ۲,۲ انتخاب مدل
۴۸	 ۲,۳ تعیین نوع جریان
۴۸	 ۲,۳,۱ بیان سریعی عدد رینولدز و مقدار بحرانی آن
۴۸	 ۲,۳,۲ معادلات بری عدد رینولدز و سرعت بحرانی به عنوان تابعی از پارامترهای رتولوزی
۴۹	 ۲,۳,۲,۱ سیالات نیوتنی
۴۹	 ۲,۳,۲,۲ سیالات بینگهام
۵۰	 ۲,۳,۲,۳ سیالات قانون توانی
۵۱	 ۲,۴ محاسبه افت فشار
۵۱	 ۲,۴,۱ معادلات
۵۲	 ۲,۴,۲ روش محاسبه
۵۳	 ۲,۵ تغییرات فشار در حین پایین راندن یا بالا کشیدن تجهیزات
۵۳	 ۲,۵,۱ کاربرد فشار در گل ژل شده
۵۴	 ۲,۵,۲ تغییرات فشار در حین حرکت لوله
۵۴	 ۲,۵,۲,۱ نرخ جابجایی تئوری گل
۵۴	 ۲,۵,۲,۲ سرعت جابجایی معادل گل
۵۶	 ۲,۵,۲,۳ محاسبه فشارهای کوبشی
۵۶	 ۲,۵,۳ اثر نیروهای لختی
۵۷	 ۲,۶ مفهوم چگالی معادل
۵۷	 ۲,۶,۱ فشار هیدرواستاتیک (Ph)
۵۸	 ۲,۶,۲ افت فشار در فضای حلقوی ΔPa (یا در بخشی از فضای حلقوی)

۵۸	۲,۶,۳ چگالی معادل گل در گردش و وزن مخصوص گردش
۵۸	۲,۷ تمیز کردن حفره و استحکام مکانیکی دیواره های حفره
۵۸	۲,۷,۱ تمیز کردن حفره
۵۹	۲,۷,۱,۱ ورود کننده ها از پایین حفره به گل
۵۹	۲,۷,۱,۲ بالا بردن کننده در فضای حلقوی
۶۵	۲,۷,۲ استحکام مکانیکی دیوار های حفره
۶۵	۲,۷,۲,۱ علل فرسایش و ضعیف شدن دیوار ها
۶۶	۲,۷,۲,۲ اثر الگوی جریان گل
۶۷	۲,۷,۲,۳ عدد Z
۶۸	۲,۸ توان هیدرولیک
۶۸	۲,۸,۱ تعریف و منبع
۶۹	۲,۸,۲ نقش شرایط
۷۰	۲,۸,۲,۱ توان هیدرولیک در بسته
۷۰	۲,۸,۲,۲ ضربه هیدرولیکی در بسته
۷۰	۲,۸,۳ بهینه سازی مقادیر P_{te} و P_{st}
۷۰	۲,۸,۳,۱ افت فشار معادلات و
۷۲	۲,۸,۳,۲ توزیع بهینه توزیع افت فشار ها
۷۴	۲,۸,۳,۳ نکاتی در مورد رابطه بین ΔP_c و ΔP_{st}
۷۵	۲,۹ تغییرات پارامتر های رئولوژی
۷۵	۲,۹,۱ سیالات بینگهام
۷۵	۲,۹,۱,۱ ویسکوزیته پلاستیک
۷۵	۲,۹,۱,۲ نقطه تسلیم
۷۶	۲,۹,۲ سیالات با رفتار قانون توانی
۷۶	۲,۹,۲,۱ شاخص انسجام (ثبات) K
۷۶	۲,۹,۲,۲ نمایه توانی n
۷۷	۲,۹,۳ ژل ها
۷۷	۲,۹,۴ ویسکوزیته قیف مارش

فصل سوم:

۷۹	روشهای اصلی ارزیابی
۸۱	۳,۱ مقدمه

۳,۲	انتخاب مدل و تعیین پارامتر های رئولوژی	۸۱
۳,۲,۱	ویسکومتر فان ۶ سرعت	۸۱
۳,۲,۱,۱	تعیین گرافیکی پارامتر های مدل بینگهام	۸۱
۳,۲,۱,۲	تعیین گرافیکی پارامتر های مدل قانون توانی	۸۲
۳,۲,۱,۳	روش حداقل مربعات	۸۳
۳,۲,۲	ویسکومتر فان دو سرعت	۸۴
۳,۳	تعیین نوع جریان و محاسبه افت فشار ها	۸۵
۳,۴	تغییرات فشار در حین پایین راندن یا بالا کشیدن تجهیزات	۸۶
۳,۵	چگالی معادل و وزن مخصوص معادل در گردش	۸۶
۳,۶	حساب کده ها	۸۶
۳,۷	تول هیدرولیکی	۹۱
۳,۷,۱	تعیین نرخ بهره جریان و افت فشار در مته	۹۱
۳,۷,۱,۱	تول هیدرولیکی	۹۱
۳,۷,۱,۲	معیار حداکثر تول هیدرولیکی در مته	۹۲
۳,۷,۱,۳	معیار حداکثر بهره هیدرولیکی	۹۳
۳,۷,۲	محاسبه روزه های مته (۱۰) ها	۹۶
۳,۷,۳	نرخ بالا آمدن در فضای حلقوی	۹۷
۳,۷,۴	محدودیت های استفاده از نرخ جریان بهینه	۹۷
۳,۷,۵	خلاصه جدول تغییرات پارامتر های هرولکی مختلف با عمق	۹۹
۳,۷,۶	روش عملی برای تعیین توزیع بهینه توان هیدرولیکی در یک عمق مشخص	۹۹
۳,۸	جدول معادلات	۱۰۱

فصل چهارم:

۱۲۵	مثال های عملی
۴,۱	مثالهای کار شده
۴,۱,۱	داده های عمومی
۴,۱,۲	مثال محاسبه شده برای سیال بینگهام
۴,۱,۲,۱	انتخاب مدل و تعیین پارامتر های رئولوژیکی
۴,۱,۲,۲	تعیین حداکثر نرخ جریان برای عدد رینولدز ۱۱۰۰
۴,۱,۲,۳	برنامه هیدرولیک
۴,۱,۲,۴	افت فشار ها

- ۴,۱,۲,۵ چگالی معادل گل در گردش..... ۱۲۹
- ۴,۱,۲,۶ سرعت و زمان بالا بردن کنده ها..... ۱۲۹
- ۴,۱,۲,۷ سرعت پایین راندن یا بالا کشیدن لوله حفاری برای چگالی معادل برای جابجایی لوله (EPMD) برابر با چگالی معادل در گردش (ECD) می باشد..... ۱۲۹
- ۴,۱,۲,۵ فشار های عملیاتی و کوبشی و مکشی اینرسی..... ۱۳۰
- ۴,۱,۲,۹ فشار کوبشی شکستن ژل در شروع گردش گل..... ۱۳۰
- ۴,۱,۳ مثال محاسبه شده برای سیال قانون توانی..... ۱۳۰
- ۴,۳,۱ انتخاب مدل و تعیین پارامتر های رئولوژیکی..... ۱۳۰
- ۴,۱,۲,۲ تعیین حداکثر نرخ جریان برای عدد رینولدز ۱۱۰۰..... ۱۳۱
- ۴,۱,۳,۳ برنا - عدد ایک..... ۱۳۱
- ۴,۱,۳,۴ اثر فشار ها..... ۱۳۱
- ۴,۱,۳,۵ چگالی معادل ژل در گردش..... ۱۳۱
- ۴,۱,۳,۶ سرعت و زمان بالا بردن کنده ها..... ۱۳۲
- ۴,۱,۳,۷ سرعت پایین راندن یا بالا کشیدن لوله حفاری برای چگالی معادل برای جابجایی لوله (EPMD) برابر با چگالی معادل در گردش (ECD) می باشد..... ۱۳۲
- ۴,۱,۳,۸ فشار های عملیاتی و کوبشی و مکشی اینرسی..... ۱۳۲
- ۴,۱,۳,۶ فشار کوبشی شکستن ژل در شروع گردش گل..... ۱۳۳
- ۴,۲ نمودار های محاسباتی..... ۱۳۳

پیشگفتار نویسنده

اهمیت خواص رئولوژیکی - یعنی خواص جریان سیالات حفاری و دوغاب های سیمان اکنون به صورت یک امر بدیهی در نظر گرفته می شود.

در حین حفاری، کنترل ویسکوزیته یا خصوصیات رئولوژیکی گل از طریق روش های ساده و سریع همیشه یک راهنمای ضروری برای تکنسین ها در محل کار است و این امر تا همین امروز باقی مانده است. در واقع، خواص جریان مستقیماً در پیشرفت عملیات تاثیر می گذارد. تنظیم مناسب آنها تضمین می کند که چاه در سائز مورد نظر بوده و در کوتاه ترین زمان و تحت بهترین شرایط ایمنی حفاری انجام خواهد شد.

به شیوه ای مشابه، عملکرد جابجایی گل حفاری با سیمان در طی عملیات سیمان کاری، بستگی به خواص جریان سیالات موجود دارد.

تلاش برای تنظیم ویسکوزیته و سایر خواص رئولوژی در چارچوب محدودیت های دیگر ممکن است به وضوح شامل محاسبات سنگین باشد. با این حال، در سال های اخیر به دلیل استفاده از تکنیک های محاسبات مدرن، به ویژه با مینی رایانه های قابل برنامه ریزی، این امر بسیار ساده تر شده است.

گروه "سیال حفاری و سیمان" کمیته فنی فرا سوی اتحادیه تحقیق و تولید نفت و گاز طبیعی تلاش کرده است تا اطلاعاتی را در مورد رئولوژی سیالات حفاری را در یک کتابچه راهنمای برای استفاده اعضای حرفه فراهم آورد.

این کتاب به طور عمده به نظریه مربوطه، صرف نظر از معادلات متعدد موجود، برای دلسرد شدن خواننده نپرداخته است؛ بلکه رویکرد اساسی این کتاب، کاربرد های عملی است. فصل های این کتاب شامل مفاهیم زیر می باشند.

فصل ۱ به مفاهیم اساسی می پردازد.

فصل ۲ به اصول کلی در تعیین پارامتر های رئولوژی سیالات حفاری و انتخاب های سیمان اشاره دارد.

فصل ۳ به روش عملی برای استفاده از نتایج به دست آمده در دو فصل اول، در واحد های مورد استفاده در محل کار مربوط می شود. این در درجه اول برای تکنسین هایی مفید است که برای انجام محاسبات "هیدرولیکی" در حین حفاری مشغول هستند.

فصل ۴ شامل چند مثال است.

آر. مانیکارد

رئیس زیر کمیته آزمایشگاهی کمیته اکتشاف