

**Petroleum industry – Drilling fluids additives – Oyster shell -
Specifications and test methods**

**صنعت نفت – افزایه‌های سیالات حفاری – پوست صدف آهکی –
ویژگی‌ها و روش‌های آزمون**

ویرایش اول

اسفند ۱۴۰۱

پیش‌گفتار

استانداردهای نفت ایران (IPS) منعکس‌کننده دیدگاه‌های وزارت نفت ایران است و برای استفاده در تأسیسات تولید نفت و گاز، پالایشگاه‌های نفت، واحدهای شیمیایی و پتروشیمی، تأسیسات انتقال و فراورش گاز و سایر تأسیسات مشابه تهیه شده است.

استانداردهای نفت، بر اساس استانداردهای قابل قبول بین‌المللی تهیه شده و شامل گزیده‌هایی از استانداردهای مرجع می‌باشد. همچنین براساس تجربیات صنعت نفت کشور و قابلیت تأمین کالا از بازار داخلی و نیز برحسب نیاز، مواردی به‌طور تکمیلی و یا اصلاحی در این استاندارد لحاظ شده است. مواردی از گزینه‌های فنی که در متن استانداردها آورده نشده است در داده برگ‌ها به‌صورت شماره‌گذاری شده برای استفاده مناسب کاربران آورده شده است.

استانداردهای نفت، به‌شکلی کاملاً انعطاف‌پذیر تدوین شده است تا کاربران بتوانند نیازهای خود را با آنها منطبق نمایند. با این حال ممکن است تمام نیازمندی‌های پروژه‌ها را پوشش ندهند. در این گونه موارد باید الحاقیه‌ای که نیازهای خاص آن‌ها را تأمین می‌نماید تهیه و پیوست نمایند. این الحاقیه همراه با استاندارد مربوطه، مشخصات فنی آن پروژه و یا کار خاص را تشکیل خواهند داد.

استانداردهای نفت تقریباً هر پنج سال یک‌بار مورد بررسی قرار گرفته و روزآمد می‌گردند. در این بررسی‌ها ممکن است استانداردهای حذف و یا الحاقیه‌ای به آن اضافه شود و بنابراین همواره آخرین ویرایش آن‌ها ملاک عمل می‌باشد.

از کاربران استاندارد، درخواست می‌شود نقطه نظرها و پیشنهادات اصلاحی و یا هرگونه الحاقیه‌ای که برای موارد خاص تهیه نموده‌اند، به نشانی زیر ارسال نمایند. نظرات و پیشنهادات دریافتی در کمیته‌های فنی مربوطه بررسی و در صورت تصویب در تجدید نظرهای بعدی استاندارد منعکس خواهد شد.

ایران، تهران، خیابان کریمخان زند، خردمند شمالی، کوچه چهاردهم، شماره ۱۷

استانداردها و ضوابط فنی

کدپستی: ۱۵۸۵۸۸۶۸۵۱

تلفن: ۶۰ - ۸۸۸۱۰۴۵۹ و ۶۶۱۵۳۰۵۵

دورنگار: ۸۸۸۱۰۴۶۲

پست الکترونیک: Standards@nioc.ir

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«صنعت نفت - افزایش سیالات حفاری - پوست صدف آهکی حفاری - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون»

رئیس و/یا محل اشتغال:

رئیس گروه مهندسی نفت، مخزن و حفاری - اداره کل نظام فنی و اجرایی و ارزشیابی طرح‌ها - معاونت مهندسی، پژوهش و فناوری - وزارت نفت

رئیس:

بحرانی پور، محمدرضا
(کارشناسی ارشد مهندسی نفت - حفاری)

دبیر:

رئیس گروه حفاری
پژوهشگاه صنعت نفت - شرکت ملی نفت ایران

نصیری، علیرضا
(دکتری مهندسی نفت - حفاری)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

مدیر عامل
شرکت درین سیالات حفاری

نایب رئیس هیأت مدیره
شرکت شیمیایی ساوه

کارشناس ارشد برنامه‌ریزی - شرکت ملی مناطق نفت‌خیز جنوب -
شرکت ملی نفت ایران

آقاجانی، واگریک
(کارشناسی ارشد - شیمی - آلی)

آقامحمدی، طاهره
(کارشناسی مهندسی شیمی - صنایع پالایش)

آلبوغبیش، فاطمه
(کارشناسی ارشد شیمی - شیمی آلی)

مدیر عامل
شرکت کائولین و باریت حفاری

ابیانه، محمدحسین
(کارشناسی زمین شناسی - اکتشاف)

کارشناس پتروفیزیک
شرکت نفت فلات قاره ایران - شرکت ملی نفت ایران

احمدی، امیر
(کارشناسی ارشد مهندسی نفت - اکتشاف)

مدیر واحد
شرکت حفاری استوان کیش

اخوت، حمیدرضا
(دکتری ژئوفیزیک - اکتشاف و لرزه‌نگاری)

مدیر عامل
شرکت آراد توسعه انرژی فیدار

اخوت، احمد
(-)

مدیر کیفیت و آزمایشگاه
شرکت تولیدی شیمیایی کلران

ادب، حسین
(کارشناسی مهندسی استخراج شیمی - صنایع شیمی معدنی)

<u>اعضاء:</u> (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	<u>سمت و/یا محل اشتغال:</u>
اردبیلی، رضا (کارشناسی - مهندسی استخراج معدن)	مدیر عامل شرکت آذر طلق
اصغری، پیمان (کارشناسی ارشد مهندسی نفت - اکتشاف)	کارشناس توسعه تجارت گروه صنعتی و معدنی پودر سازان
افشاری حسین آبادی، سوگل (کارشناسی ارشد مدیریت - توسعه تکنولوژی)	مدیر عامل شرکت نشاسته البرز
امرائی، امین (کارشناسی ارشد مهندسی نفت - حفاری)	کارشناس ارشد عملیات حفاری مدیریت نظارت بر تولید نفت و گاز - شرکت ملی نفت ایران
اناری، علیرضا (کارشناسی ارشد مهندسی نفت - اکتشاف)	کارشناس ارشد برنامه ریزی سیال حفاری - مدیریت اکتشاف شرکت ملی نفت ایران
اندی، اسداله (کارشناسی - مهندسی نفت - نفت)	مدیر فنی و بازاریابی سیالات حفاری - شرکت پترو فن آوران آپادانا
بختیاری راد، سعید (کارشناسی ارشد مدیریت - بازاریابی)	مدیر عامل - شرکت تولد مواد حفاری سپیدان
بنی اسدی، امیر (کارشناسی مهندسی شیمی - گاز و پالایش)	کارشناس ارشد عملیات حفاری - مدیریت نظارت بر تولید نفت و گاز - شرکت ملی نفت ایران
ترابی، علیرضا (کارشناسی - شیمی کاربردی)	مدیریت توسعه و تحقیق شرکت هلیا فرایند رازی
جعفری جید، عباس (دکتری مهندسی شیمی)	مدیر گروه پژوهشی جهاد دانشگاهی
جعفری چگنی، سجاد (کارشناسی ارشد مهندسی نفت - حفاری و بهره برداری)	ناظر ارشد عملیات حفاری شرکت نفت فلات قاره ایران - شرکت ملی نفت ایران
جمشیدیان، مجید (کارشناسی - مهندسی نفت)	مدیر فنی شرکت پترو پژوهان
چراغی، رضا (کارشناسی ارشد شیمی - تجزیه)	کارشناس ارشد حفاری شرکت مهندسی و توسعه نفت - شرکت ملی نفت ایران
حکمی کیاسرائی، حمیدرضا (کارشناسی مهندسی مکانیک - حرارت و سیالات)	رئیس نظارت عملیات حفاری شرکت نفت خزر - شرکت ملی نفت ایران

سمت و/یا محل اشتغال:

رئیس نظارت عملیات حفاری - شرکت نفت مناطق مرکزی ایران - شرکت ملی نفت ایران	اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا) خوشکام، محمد (کارشناسی مهندسی مکانیک - حرارت و سیالات)
مدیر بازرگانی شرکت نیکنام صنعت ارج	درویشی، احسان (کارشناسی - مهندسی شیمی)
مشاور مدیر عامل کیمیا بن فوژان البرز	دانشگری، علی (دکتری مهندسی نفت - مخزن)
رئیس پژوهش و توسعه شرکت گلوبال پترو تک کیش	ذوالقدری، علی (کارشناسی ارشد مهندسی نفت - حفاری)
مدیر عامل شرکت حفاظت خوردگی و رسوب پارس ایرانیان	راکیان، محمد (کارشناسی - مهندسی خوردگی)
رئیس اداره مهندسی و برنامه ریزی سیال و پسماند حفاری - شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب - شرکت ملی نفت ایران	رحیمی نیا، ایمان (کارشناسی ارشد شیمی - تجزیه)
کارشناس سیالات شرکت حفاری دانا انرژی	رضا نواز، امید (کارشناسی مهندسی مکانیک - جامدات)
نائب رئیس هیأت مدیره شرکت سازه فرنام کیش	رضی، مهدی (دکتری - مهندسی صنایع)
رئیس نظارت بر حفاری فراساحل مدیریت نظارت بر تولید نفت و گاز - شرکت ملی نفت ایران	رنجبر صحرائی، پیام (کارشناسی ارشد مهندسی نفت - حفاری و بهره برداری)
مهندس ارشد ناظر گل حفاری شرکت نفت خزر - شرکت ملی نفت ایران	سجادیان، مجید (کارشناسی ارشد مهندسی نفت - حفاری)
مسئول سیال و سیمان حفاری شرکت حفاری شمال - شرکت ملی نفت ایران	سعادتی، حمید (کارشناسی ارشد مهندسی شیمی - فرآیندهای جداسازی)
کارشناس حفاری شرکت نفت و گاز پارس شرکت ملی نفت ایران	سعدالدین، مسعود (کارشناسی ارشد مهندسی نفت - حفاری)
سرگروه پروژه سیمان حفاری شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب - شرکت ملی نفت ایران	سقا شوشتری زاده، محمد (کارشناسی مهندسی مکانیک - طراحی جامدات)
مدیر مهندسی شرکت نفت گلوبال پترو تک کیش	سهرابی، سروش (کارشناسی ارشد مهندسی معدن - استخراج)

<u>سمت و/یا محل اشتغال:</u>	<u>اعضاء:</u> (اسامی به ترتیب حروف الفبا)
مدیر پروژه گوره جاسک شرکت مهندسی و توسعه نفت- شرکت ملی نفت ایران	شعبانیان، علیرضا (کارشناسی ارشد- مهندسی شیمی)
رئیس هیئت مدیره گروه صنعتی و معدنی پودر سازان	کاظم خانی، فضل اله (دکتری- مدیریت)
ناظر عملیات شرکت نفت خزر- شرکت ملی نفت ایران	گودرزی، میثم (کارشناسی ارشد مهندسی نفت- حفاری و استخراج نفت)
مدیر عامل شرکت زنگان پودر	لک، داود (فوق دیپلم)
مدیر عامل شرکت باریت فلات ایران	محمدحسن، علیرضا (کارشناسی مدیریت بازرگانی)
مدیر عامل مجتمع تولیدی شیمیایی کلران حفار عرشیا شرکت شهاب شیمی ساوه	محمد نژاد، سید شهاب الدین (کارشناسی کامپیوتر- نرم افزار)
رئیس هیئت مدیره و مدیر عامل شرکت شهاب شیمی ساوه	محمد نژاد، مجتبی (کارشناسی مهندسی بهداشت صنعتی)
قائم مقام مدیر عامل شرکت یوروپین ماد طلای سیاه اروند	مددی، علیرضا (کارشناسی ارشد- مهندسی مکانیک)
رئیس سیالات حفاری مدیریت اکتشاف- شرکت ملی نفت ایران	مسگری، فاروق (کارشناسی ارشد مهندسی معدن- اکتشاف)
مدیر واحد تحقیق و توسعه و قائم مقام مدیر عامل شرکت کیمیا نوین رازی	مشایخی، بهاره (دکتری- شیمی آلی)
کارشناس ارشد کالا و خدمات شرکت حفاری استوان کیش	مصطفوی، محمد (کارشناسی ارشد- مهندسی نفت- حفاری و استخراج)
عضو موظف هیأت مدیره شرکت حفاری استوان کیش	مظفری، سجاد (دکتری مهندسی نفت)
کارشناس مهندسی منابع- مواد شرکت نفت و گاز اروندان- شرکت ملی نفت ایران	معرفاوی، محمدعلی (کارشناسی ارشد - نانو شیمی)
رئیس اداره حفاری شرکت حفاری و اکتشاف انرژی گستر پارس	مقدم، قاسم (کارشناسی - مهندسی نفت)

سمت و/یا محل اشتغال:**اعضاء:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

کارشناس ارشد شرکت ملی حفاری ایران- شرکت ملی نفت ایران	ممبینی گوداژدر، امید علی (کارشناسی ارشد مهندسی تکنولوژی-صنایع شیمیایی)
مدیر عامل شرکت فامان شیمی	موسی خانیان، هند (کارشناسی مهندسی مکانیک- حرارت و سیالات)
کارشناس ارشد حفاری شرکت مهندسی و توسعه نفت- شرکت ملی نفت ایران	مؤمنی، محمدرضا (کارشناسی مهندسی معدن- استخراج معدن)
رئیس خدمات سیال حفاری شرکت حفاری شمال شرکت ملی نفت ایران	نادری، محمداسمعیل (کارشناسی ارشد مهندسی فرآوری و انتقال گاز)
مدیر عامل شرکت بهین انرژی سپهر تابان	نادری، بابک (کارشناسی ارشد مهندسی نفت- حفاری)
سرپرست آزمایشگاهها شرکت سیالات حفاری پارس	نعمتی، مریم (کارشناسی ارشد شیمی- تجزیه)
کارشناس مهندسی شرکت نفت گلوبال پترو تک کیش	نورآبادی، اعظم (کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)
کارشناس ارشد سیالات حفاری شرکت نفت قلات قاره ایران- شرکت ملی نفت ایران	نیکزاد، محمد (کارشناسی زمین شناسی- عمومی)
مهندس ناظر عملیات حفاری شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب- شرکت ملی نفت ایران	ولادت، محمد (کارشناسی مهندسی نفت- حفاری و استخراج)
مسئول بخش سیال حفاری پژوهشگاه صنعت نفت شرکت ملی نفت ایران	ولی زاده، مجید (کارشناسی ارشد مهندسی نفت- حفاری و استخراج نفت و گاز)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	مقدمه
۳	۱ هدف و دامنه کاربرد
۳	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۴	۴ ویژگی های پوست صدف آهکی حفاری
۵	۵ روش های آزمون
۶	۶ بسته بندی
۶	۷ نشانه گذاری

مقدمه

توسعه صنعت حفاری در پروژه‌های نفت و گاز مستلزم تأمین انواع مواد معدنی و شیمیایی سیالات حفاری است. این سیالات نیازمند تطابق با استانداردهای بین‌المللی، ملی، منطقه‌ای و سایر دستورالعمل‌های موجود در تمامی شرکت‌های ذی‌نفع جهت غلبه بر مشکلات صنعت حفاری و کاهش هزینه‌های مرتبط با آنها است.

حفاری چاه‌های نفت و گاز، اصلی‌ترین فعالیت به‌منظور دسترسی به مخزن نفتی و تولید هیدروکربوری است، اما به لحاظ عدم تناسب تکنیک حفاری با لایه‌های درحال حفر، ناپایداری در دیواره چاه‌ها ایجاد شده و منجر به تحمیل هزینه‌های هنگفت و توقف در عملیات حفاری خواهد شد. یکی از دلایل ناپایداری دیواره چاه، عدم کارایی و کیفیت پایین افزایش‌های مورد استفاده در ترکیب سیال حفاری است، لذا تعیین شاخص‌های استاندارد برای هر یک از افزایش‌های حفاری موجب افزایش کارایی سیال و انجام بهتر وظایف آن شده که در نهایت موجب کاهش هزینه‌ها و افزایش سرعت حفاری می‌شود.

منابع و مآخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به‌شرح زیر است:

نتایج بررسی انجام‌شده بر روی استانداردهای بین‌المللی، منطقه‌ای و ملی کشورهای توسعه یافته در صنعت نفت، ۱۴۰۱، اداره کل نظام فنی و اجرایی و ارزشیابی طرح‌ها، وزارت نفت

صنعت نفت - افزایش‌های سیالات حفاری - پوست صدف آهکی حفاری -

ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی‌ها، روش‌های آزمون، بسته بندی و نشانه گذاری پوست صدف آهکی حفاری جهت استفاده در سیالات حفاری پایه آبی است. پوست صدف آهکی حفاری به منظور کنترل هرزروی سیال بویژه در سازندهای تولیدی به کار می‌رود.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست.

در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از منابع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۷۷: سال ۱۴۰۱، سنگدانه‌ها-دانه بندی سنگدانه‌های ریز و درشت-روش آزمون

2-2 ASTM C136/C136M: 2014, Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates

2-3 ASTM E11, Specification for wire cloth and sieves for testing purposes AASHTO T27, sieve analysis of fine and coarse aggregates

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

پوست صدف آهکی حفاری

Drilling lime shell

صدف آهکی جز گروه مواد کنترل کننده هرزروی گل حفاری بوده و از نظر شیمیایی ترکیب آن کربنات

کلسیم می باشد. پوست صدف آهکی برای مسدود کردن شکاف های موجود در سازندهای تولیدی در مواردی که هرزروی شدید وجود دارد، به کار می رود.

۲-۳

ناخالصی

Impurity

ناخالصی عبارتست از مواد نامحلولی که در اسید کلریدریک ۱۵ درصد ایجاد می شود.

۳-۳

هرزروی سیال حفاری

Lost circulation

هرزروی سیال حفاری عبارت است از، هدررفتن گل حفاری درون چاه به داخل سازند می باشد و نایستی آن را با صافاب ۱ گل که سبب از دست رفتن آب گل حفاری می شود، اشتباه گرفت.

۴ ویژگی های پوست صدف آهکی حفاری

۱-۴ ویژگی های عمومی

جدول ۱- ویژگی های عمومی پوست صدف آهکی

ردیف	ویژگی	حدود قابل قبول
۱	ویژگی های ظاهری	پولک های دارای اشکال متنوع (محدب مسطح و مخروطی شکل)
۲	رنگ	سفید و خاکستری
۳	میزان مواد جامد نامحلول در اسید کلریدریک ۱۵ درصد	حداکثر ۳ درصد وزنی

جدول ۲- ویژگی های ارزیابی پوست صدف آهکی درشت

حدود قابل قبول	واحد	ویژگی
صفر		باقی مانده روی الک ۹/۵ میلی متر (۳/۸ اینچ)
حداقل ۹۰		باقی مانده روی الک ۲/۳۶ میلی متر (مش ۸)

جدول ۳- ویژگی های ارزیابی پوست صدف آهکی متوسط

حدود قابل قبول	واحد	ویژگی
صفر حداقل ۹۰		باقی مانده روی روی الک ۴/۷۵ میلی متر (مش ۴) باقی مانده روی الک ۱ میلی متر (مش ۱۸)

جدول ۴- ویژگی های ارزیابی پوست صدف آهکی ریز

حدود قابل قبول	واحد	ویژگی
صفر حداقل ۹۰		باقی مانده روی الک ۱ میلی متر (مش ۱۸) باقی مانده روی الک ۰/۲۱۲ میلی متر (مش ۷۰)

۵ روش های آزمون

۱-۵ مواد و تجهیزات مورد نیاز

- الک ها
- لرزاننده مکانیکی^۱
- اسید کلریدریک ۱۵ درصد
- کاغذ صافی واتمن ۴۲ (ترجیحا قطر ۱۸ سانتی متر)
- میکسر مغناطیسی
- ظروف شیشه ای مانند استوانه مدرج ۵۰۰ میلی لیتر، بشر ۶۰۰ میلی لیتر و قیف
- آون خشک با دمای ۱۰۵ درجه سانتی گراد

۲-۵ روش انجام آزمون دانه بندی الک

۱-۲-۵ مقدار ۱۰۰ گرم از نمونه را با استفاده از ترازو وزن کنید.

۲-۲-۵ با توجه به نوع پوست صدف آهکی، الک های متناظر آنها طبق جداول بخش ۴-۲ روی یکدیگر قرار دهید (الک با دهانه بزرگتر در بالا و دهانه کوچکتر در پایین قرار می گیرد). نمونه پوست صدف آهکی وزن شده را روی الک بالایی ریخته و به مدت ۱۰ دقیقه با استفاده از لرزاننده مکانیکی الک کنید.

۳-۲-۵ میزان جرم باقیمانده روی هر الک را با استفاده از ترازو وزن کنید. میزان درصد مانده روی الک های بالایی و همچنین درصد عبوری از پایین ترین الک را محاسبه کنید.

۳-۵ روش انجام آزمون مواد جامد نامحلول در اسید کلریدریک ۱۵ درصد

۳-۳-۵ ۱۰ گرم از نمونه را توسط ترازو وزن کنید (W1).

۳-۳-۵ ۲۰۰ میلی لیتر اسید کلریدریک ۱۵ درصد را در بشر ریخته و نمونه پوست صدف را به آن اضافه کنید و با استفاده از میکسر مغناطیسی به مدت ۲۰ دقیقه میکس کنید.

۳-۳-۵ کاغذ صافی واتمن ۴۲ خشک را وزن کنید (W2) و سپس آنرا با استفاده از آب مقطر خیس کرده و تا کنید و روی قیف شیشه ای قرار دهید.

۴-۳-۵ محتوای داخل بشر را روی کاغذ ریخته و با استفاده از آب مقطر داخل بشر را کاملاً شستشو داده و روی کاغذ صافی بریزید. پس از اتمام فیلتر شدن با استفاده از آب مقطر چندین بار روی کاغذ صافی را شستشو دهید.

۵-۳-۵ کاغذ صافی را به مدت حداقل ۲ ساعت داخل آون قرار داده و پس از خشک شدن وزن کنید (W3). از رابطه زیر درصد مواد نامحلول در اسید را محاسبه کنید.

$$\text{درصد مواد نامحلول در اسید} = \frac{W3-W2}{W1} \times 100$$

۶ بسته بندی

۱-۶ بسته بندی در کیسه هایی از جنس پروپیلن باشد.

۲-۶ وزن بسته بندی کیسه های پوست صدف آهکی حفاری $25 \pm 0,25$ کیلوگرم باشد.

۷ نشانه گذاری

اطلاعات زیر باید بطور خوانا بر روی هر بسته ذکر شود :

الف - نام و نوع فرآورده

ب - وزن خالص برحسب کیلوگرم

ج - تاریخ تولید و تاریخ انقضا

پ - نام سازنده یا نام تجاری آن

ت - کد تولیدی

ث - علائم ایمنی کار با فرآورده