



جمهوری اسلامی ایران

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مشهاره استاندارد ایران

244



بنتونیت

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تنها سازمانی است در ایران که بر طبق قانون میتواند استاندار رسمی فرآوردها را تعیین و تدوین و اجرای آنها را با کسب موافقت شورایعالی استاندارد اجباری اعلام نماید. وظایف و هدفهای موسسه عبارتست از:

(تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی – انجام تحقیقات بمنظور تدوین استاندارد بالا بردن کیفیت کالاهای داخلی، کمک به بهبود روشهای تولید و افزایش کارائی صنایع در جهت خودکفایی کشور - ترویج استانداردهای ملی - نظارت بر اجرای استانداردهای اجباری - کنترل کیفی کالاهای صادراتی مشمول استاندارد اجباری و جلوگیری از صدور کالاهای نامرغوب بمنظور فراهم نمودن امکانات رقابت با کالاهای مشابه خارجی و حفظ بازارهای بین المللی کنترل کیفی کالاهای وارداتی مشمول استاندارد اجباری بمنظور حمایت از مصرف کنندگان و تولیدکنندگان داخلی و جلوگیری از ورود کالاهای نامرغوب خارجی راهنمائی علمی و فنی تولیدکنندگان، توزیع کنندگان و مصرف کنندگان - مطالعه و تحقیق درباره روشهای تولید، نگهداری، بسته بندی و ترابری کالاهای مختلف - ترویج سیستم متريک و کالibrاسيون وسائل سنجش - آزمایش و تطبیق نمونه کالاهای با استانداردهای مربوط، اعلام مشخصات و اظهارنظر مقایسه ای و صدور گواهینامه های لازم).

موسسه استاندارد از اعضاء سازمان بین المللی استاندارد میباشد و لذا در اجرای وظایف خود هم از آخرین پیشرفت‌های علمی و فنی و صنعتی جهان استفاده مینماید و هم شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور را مورد توجه قرار میدهد.

اجرای استانداردهای ملی ایران بنفع تمام مردم و اقتصاد کشور است و باعث افزایش صادرات و فروش داخلی و تأمین اینمی و بهداشت مصرف کنندگان و صرفه جوئی در وقت و هزینه‌ها و در نتیجه موجب افزایش درآمد ملی و رفاه عمومی و کاهش قیمتها میشود.

تھیہ کنندہ
کمیسیون استاندارد بنتوونیت

رئیس

رئیس اداره کل امور توسعه صنایع و منابع سازمان توسعه صنایع

یاسری - مهندس

ابوطالب

اعضاً

مدیریت فروش باریت ایران

ذوالقدر - علی

مهندس نفت در شرکت نفت ایران پان آمریکن

شفیعزاده - مهندس

محمود

استاد دانشکده صنعتی

قندھاریان - مهندس

محمود

مهندس نفت - رئیس اداره کل مهندسی نفت و بهرهبرداری سازمان عملیات نفتی

قدیمی - مهندس محمود

شرکت ملی نفت ایران

نوذری - ایرج

رئیس معادن و محصول شرکت سهامی ماگوبار ایران

وفائی - مهندس جلیل

معاون رئیس اداره کل مهندسی نفت و بهرهبرداری سازمان عملیات نفتی شرکت

ملی نفت ایران

دبیر

کارشناس مؤسسہ

سهراب - مهندس

صفورا

مصحح فارسی

ذاکری - مصطفی

فهرست مطالب

استاندارد بنتونیت

بخش یک - مقدمه

بخش دو - تعریف

بخش سه - استاندارد

دامنه کاربرد

خواص فیزیکی

بسته بندی

علامت گذاری روی کیسه‌ها

روش نمونه گیری

بخش چهار - روش‌های ارزیابی بنتونیت

دوم - مقدار رطوبت

سوم - مقدار ماسه

چهارم - دانه بندی خشک با الک

بسمه تعالی

مقدمه

مطلوب این دفترچه در کمیسیون استاندارد بنتونیت تدوین گردیده و به تصویب شورای عالی مؤسسه استاندارد رسیده است و تا زمانی که تغییری در آن داده نشود معتبر محسوب می‌شود.

هم آهنگ با توسعه اقتصادی و صنعتی کشور طبق اصول نمونه‌گیری فنی سالی یکبار در مندرجات این دفترچه در صورت لزوم تجدیدنظر به عمل خواهد آمد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از هر گونه پیشنهادی در بهتر کردن این استاندارد استقبال می‌کند و پیشنهادهای رسیده را هنگام تجدیدنظر سالانه در کمیسیون مربوطه مطرح و در صورت تصویب شورای عالی مؤسسه خواهد پذیرفت.

بر طبق قانون مصوبه دیماه ۱۳۱۱ تمام ابعاد و آحاد موجود در این دفترچه در سیستم متری داده شده است.

استاندارد بنتونیت

بخش یک - مقدمه

این استاندارد به وسیله اعضاً گروه کاربنتونیت و با همکاری شرکت ملی نفت ایران که مصرف کننده عده بنتونیت می‌باشد تهیه شده است. منظور از تهیه این استاندارد آشنا کردن صنایع با کیفیات مخصوص و اساسی بنتونیت است که به عنوان گل حفاری بکار می‌رود.

بخش دو - تعریف

فرمول شیمیائی بنتونیت که به عنوان گل حفاری بکار می‌رود چنین داده می‌شود.



از لحاظ ظاهری مانند ورقه‌های میکا لایه‌لایه است و سه لایه مشخص در آن دیده می‌شود که روئی و زیری لایه سیلیکاتی و میانی لایه آلومینی (اکسید آلومینیم) می‌باشد. بتنوئیت حداکثر به اندازه 8 تا 10 برابر حجم خود می‌تواند آب جذب کند و متورم شود.

بخش سه - استاندارد

1 - دامنه کاربرد

این استاندارد برای تعیین مشخصات ضروری بتنوئیت که پر بهره باشد و شرح چگونگی اندازه‌گیری این مشخصات تهیه شده است تا مورد استفاده مصرف کنندگان این جسم به عنوان گل حفاری قرار گیرد.

2 - خواص فیزیکی

الف - بهره - پس از نرم کردن بتنوئیت و آمیختن آن با آب قطر آنرا به مدت 24 ساعت می‌گذارند تا برسد و ناروائی ظاهری آن 15 ساعتی پواز بشود در این صورت نباید بهره آن کمتر از 15750 لیتر برای هر تن بتنوئیت باشد.

ب - افت صافی - مخلوطی از 7/5 گرم بتنوئیت در 100 میلی لیتر آب قطر را که خوب بهمzedه شده است تا 24 ساعت می‌گذارند تا برسد در این هنگام افت آن نباید از 15 میلی لیتر بیشتر بشود.

ج - مقدار رطوبت - مقدار رطوبت بتنوئیت نباید از 15% وزنی آن بیشتر باشد.

د - مقدار ماسه - مقدار ماسه در بتنوئیت نباید از 2% وزنی آن بیشتر باشد.

ه - دانه بندی - حداقل 98% بتنوئیت باید از الکی بگزرد که دارای چشممه‌های 0/150 میلیمتری باشد.

3 - بسته بندی

بتنوئیت باید در بهترین و محکم‌ترین نوع کیسه کاغذی بسته بندی شود بطوریکه بعد از بسته بندی وزن خالص 25 کیلوگرم باشد. کیسه‌ها باید حداقل پنج لاویکی از این لایه‌ها رطوبت ناپذیر باشد.

مجموع وزن بسته بندی نباید از 142 کیلوگرم برای هر بند کاغذ کمتر باشد باید ته کیسه‌ها دو درزه دوخته شود و لبه آن تو گذارده شود تا محکمتر گردد. سر کیسه‌ها باید دوخته شود مگر اینکه دهانه کیسه‌ها چنان باشد که به طریقه خودکار بسته بندی شود. کیسه‌هایی که سر و ته آنها با سیم دوخته شده باشد پذیرفتی نیست.

4 - علامت گذاری روی کیسه‌ها

کلمه بتنوئیت در روی کیسه‌ها باید با حروفی چاپ شود که بلندی آنها کمتر از 5 سانتیمتر نباشد. نام تجاری تهیه کننده نیز بعد از کلمه بتنوئیت چاپ شود.

5- روش نمونه گیری

ذکر مقصد و شماره مرسله و امثال آنها باید مطابق اصول معمول در هر شرکت باشد.

روش نمونه گیری باید با شرائط اختصاصی شرکت‌ها مطابقت کند، حداقل 2 کیلوگرم از نمونه برای ارزیابی کامل لازم است.

بخش چهار- روشهای ارزیابی بنتونیت

در ورقه‌های مخصوص برای داده‌های استاندارد بنتونیت باید داده‌های آزمایشی ثبت شود. نمونه این ورقه‌ها در ضمیمه داده شده است. روشهای ارزیابی عبارتند از:

اول - بهره و افت صافی

الف - وسائل و مواد

1 - ترازوی آزمایشگاهی با دقیق 0/1 گرم

2 - وزنهای 0/1 تا 500 گرم

3 - ماله کاردک مانند

4 - همزن الکتریکی

5 - شش عدد شیشه دهان گشاد یک لیتری

6 - دستگاه سنجش ناروانی ژله‌ها

7 - دستگاه اندازه‌گیری افت صافی و وسائل مربوط

8 - ساعت خود ایست

ب - روش کار.

برای ارزیابی خواص گل سازی (دوغاب سازی) بنتونیت باید آب قطر بکار رود و بنتونیت نیز باید به همان صورت دریافت شده (یعنی خشک نشده) مورد آزمایش قرار گیرد.

در سه ظرف جدا سه سوسپانسیون از بنتونیت تهیه می‌شود. دقیق توزین باید تا 0/1 گرم باشد و به اندازه‌ای انتخاب شود که در 350 میلی لیتر آب با اختلاف ± 1 میلی لیتر ناروانی ظاهری آن بین 10 تا 25 سانتی پواز

گردد با اختلاف دست کم 5 سانتی پوآز . مقدار بنتونیت لازم برای هر یک از سه سوسپانسیون را می‌توان در یک آزمون مقدماتی برآورد کرد .

هر یک از سوسپانسیونها را مدت 20 دقیقه در یک همزن الکتریکی هم می‌زنند دستگاه همزن الکتریکی باید دارای میله همزن بطول 12/5 تا 22/5 سانتیمتر و پره دایره‌ای شیاردار به قطر 2/5 تا 3/2 سانتیمتر باشد .

سرعت میله همزن بطور آزاد باید 14000/18000 دور در دقیقه باشد گنجایش ظرف همزن باید از 450 میلی لیتر کمتر و از 1000 میلی لیتر بیشتر نباشد .

همزن سوسپانسیون را حداقل باید دوبار متوقف کرد و خاک چسبیده به اطراف ظرف را تراشید این سوسپانسیون را در ظرفهای شیشه‌ای بریزید و در آنها را ببندید و 24 ساعت بگذارید تا برسد .

سوسپانسونها را در ظروف یک لیتری بریزید و با در بسته می‌گذارید 24 ساعت بماند بعد 5 دقیقه با سرعت زیاد آنرا هم بزنید سپس باید ناروانی ظاهری (عدد خوانده شده در 600 دور تقسیم بر دو) و ناروانی شکل پذیری (عدد خوانده شده در 600 دور منهای عدد خوانده شده در 300 دور) و استحکام بندش ابتدائی و استحکام بندش پس از ده دقیقه و افت صافی را معلوم کرد . بر روی کاغذ نیمه لگاریتمی ناروانی ظاهری را بر روی محور Y و درصد بنتونیت را بر روی محور X وارد می‌کنند و بین سه نقطه ناروانی و درصد بنتونیت مناسبترین خط مستقیم کشیده می‌شود محل تلاقی این خط با خط ناروانی 15 سانتی پواز درصد بنتونیت مربوط را می‌دهد (که عبارت است از مقدار گرم بنتونیتی که در 100 میلی لیتر آب در شرایط ذکر شده 15 سانتی پواز ناروانی خواهد داشت)

مقدار بهره برحسب لیتر برای هر تن بنتونیت از جدول شماره 1 پیدا می‌شود نتیجه را تا صد لیتر تقریب بدهید .

همچنین افت صافی را باز روی محور Y برحسب درصد بنتونیت وارد می‌کنند سه نقطه بدست می‌آید . مناسبترین خط مستقیم بین این سه نقطه کشیده می‌شود و به کمک این خط افت صافی را برای سوسپانسیون محتوی 7/5 گرم بنتونیت در 100 میلی لیتر آب مقطر بدست می‌آورند و یا اینکه با تهیه سوسپانسیون محتوی 7/5 بنتونیت در 100 میلی لیتر آب مقطر افت آنرا اندازه می‌گیرند و نتیجه را تا 0/1 میلی لیتر تقریب حساب می‌کنند .

دوم - مقدار رطوبت

الف - وسائل و موارد

1 - ترازوی آزمایشگاه با دقت 0/1 گرم

2 - وزنهای 0/1 گرم تا 100 گرم

3 - اتو برای 105 درجه سانتیگراد

4- جام 100 میلی لیتری

5- دسیکاتور

ب - روش کار

نمونه‌ای در حدود 100 گرم را تا دقต 0/1 گرم باید توزین کرد (W_1) و برای مدت حداقل 4 ساعت در اتو در حرارت 105 درجه سانتیگراد خشک کرده و در دسیکاتور خنک کرده و مجددا تا دقت 0/1 گرم وزن آنرا معلوم ساخت (W_2) سپس مقدار رطوبت را تا دقت 0/1 از فرمول زیر حساب می‌توان بدست آورد .

$$\frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100 = \text{درصد رطوبت بر حسب وزن}$$

سوم - مقدار ماسه

الف - وسائل و مواد

1- ترازوی آزمایشگاه با حساسیت 0/01 گرم

2- وزنهای 0/01 گرم تا 100 گرم

3- اتو تا 105 درجه سانتیگراد

4- شیشه ساعت

5- الک با چشمی 0/075 میلیمتر (بهتر است از فولاد زنگ نزن باشد)

6- همزن الکتریکی

7- شیشه یک لیتری

ب - روش کار

یک نمونه تقریباً 14 گرمی (W_1) را تا دقت 0/01 گرم وزن می‌کنند و به آهستگی و در حالیکه آنرا بهم می‌زنند به 350 میلی لیتر آب معمولی اضافه می‌کنند سپس به مدت 15 دقیقه در یک هم زن الکتریکی با سرعت زیاد بشدت هم می‌زنند و 0/2 گرم فسفات بدان می‌افزایند و مجددا و با سرعت زیاد مدت 5 دقیقه آنرا هم می‌زنند سوسپانسیون حاصل را به داخل الک با چشمی 0/075 میلی لیتر که قبلا با آب خیس شده است می‌ریزند سپس آنرا با جریان ملایم آب چندان می‌شویند که دیگر ذراتی از آن عبور نکند . الک و باقیمانده روی آنرا دو ساعت در اتو 105 درجه سانتیگراد می‌گذارند بماند و مواد باقیمانده را در یک شیشه ساعت که قبلا تا دقت 0/01 وزن

شده است (W_2) منتقل می‌کنند سپس شیشه ساعت را با مواد باقیمانده تا دقت ۱٪ وزن می‌کنند (W_3) و مقدار ماسه آنرا تا تقریب ۰/۰٪ از فرمول زیر حساب می‌کنند.

$$\%W = \frac{W_3 - W_2}{W_1} \times 100$$

چهارم - دانه بندی خشک با الک

الف - وسائل و مواد

۱ - ترازوی آزمایشگاهی با حساسیت ۰/۰۱ گرم

۲ - وزنهای ۰/۰۱ تا ۱۰۰ گرم

۳ - اتو تا ۱۰۵ درجه سانتیگراد

۴ - ظرف به قطر تقریبی ۱۴ سانتیمتر

۵ - الک با چشمی ۰/۱۵۰ میلی متر با سرپوش و ظرف زیرین

۶ - تکان دهنده خودکار

ب - روش کار

تقریباً ۲۵۰ گرم از بنتونیت را به مدت ۴ ساعت در حرارت ۱۰۵ درجه سانتیگراد خشک می‌کنند و صد گرم از این نمونه را تا دقت ۰/۱ گرم وزن می‌کنند (W_1) سپس آنرا روی الک خشک با چشمی ۰/۱۵۰ میلی متر ریخته چندان با تکان دهنده خودکار تکان می‌دهند تا دیگر بنتونیتی از داخل الک عبور نکند مقدار مواد جامد باقیمانده روی الک را به داخل یک شیشه ساعت ۱۴ سانتیمتری که قبلاً تا دقت ۱٪ گرم وزن شده است منتقل می‌کنند (W_2)

شیشه ساعت را نیز با مواد جامد باقیمانده تا دقت ۰/۰۱ گرم وزن می‌کنند (W_3) سپس مقدار درصد موادی که از داخل الک عبور کرده است از فرمول زیر حساب می‌شود.

$$\frac{W_1 - (W_3 - W_2)}{W_1} \times 100$$

**ارزیابی بنتونیت
برگ نمونه برای یادداشت داده‌ها**

نتایج آزمون‌ها		توصیف نمونه	
نتیجه	مشخصات لازم	واحد	خواص
	۱۰۰	تعداد لیترها پر حسب تن متری	بهره - مخلوط بنتونیت و آب مقطر باناروانی ظاهری ۱۵ سانتی پواز که مطابق روش توصیه شده تهیه گردیده است.
	۱۵ حداکثر	میلی متر	افتسافی - مخلوط ۷/۵ گرم بنتونیت در ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر
	۱۵ حداکثر	درصد وزنی	مقدار رطوبت
	۲ حداکثر	درصد وزنی	مقدار ماسه
	۹,۸ حداکثر	درصد وزنی	دانه‌پندی پطریقه خشک با الک چشمی ۰/۱۵۰

اندازه‌گیری خواص سیالی و افت صافی

گرم در صد میلی لیتر	خواص سیالی	افت صافی میلی متر
آب مقطر	ناروانی ظاهری پر بر حسب سانتی پواز	پندش ابتدائی و پندش پس از ده دقیقه بر حسب کیلو گرم بر سانتی‌متر مکعب

گرم خاک رس در صد میلی لیتر ما بینه م بناء	بهره مقدار لیتر حاصل از هر تن	گرم خاک رس در صد میلی لیتر ما بینه م بناء	بهره مقدار لیتر حاصل از هر تن
۴/۰	۲۵۳۶۰	۹/۳	۱۶۲۴۰/۰
۴/۱	۲۴۷۴۰/۰	۹/۴	۱۶۰۰
۴/۲	۲۴۱۷۰	۹/۵	۱۵۷۷۰/۰
۴/۳	۲۳۶۳۰/۰	۹/۶	۱۵۵۲۰/۰
۴/۴	۲۳۰۸۰/۰	۹/۷	۱۵۳۰۰
۴/۵	۲۲۵۹۰/۰	۹/۸	۱۵۰۸۰/۰
۴/۶	۲۲۱۰۰/۰	۹/۹	۱۴۸۷۰/۰
۴/۷	۲۱۹۵۰/۰	۱۰/۰	۱۴۶۶۰/۰
۴/۸	۲۱۱۹۰/۰	۱۰/۱	۱۴۴۰۰/۰
۴/۹	۲۰۷۲۰/۰	۱۰/۲	۱۴۲۴۰/۰
۵/۰	۲۰۳۷۰/۰	۱۰/۳	۱۴۰۷۰/۰
۵/۱	۱۹۹۷۰۰	۱۰/۴	۱۳۹۰۰
۵/۲	۱۹۶۰۰/۰	۱۰/۵	۱۳۷۲۰/۰
۵/۳	۱۹۲۳۰/۰	۱۰/۶	۱۳۵۴۰/۰
۵/۴	۱۸۸۸۰/۰	۱۰/۷	۱۳۳۷۰/۰
۵/۵	۱۸۵۵۰/۰	۱۰/۸	۱۳۲۰۰/۰
۵/۶	۱۸۲۳۰/۰	۱۰/۹	۱۳۰۴۰/۰
۵/۷	۱۷۹۲۰/۰	۱۱/۰	۱۲۸۸۰/۰
۵/۸	۱۷۶۰۰/۰	۱۱/۱	۱۲۷۲۰/۰
۵/۹	۱۷۳۲۰/۰	۱۱/۲	۱۲۵۸۰/۰
۶/۰	۱۷۰۴۰/۰	۱۱/۳	۱۲۴۲۰/۰
۶/۱	۱۶۷۶۰/۰	۱۱/۴	۱۲۲۸۰/۰
۶/۲	۱۶۰۰۰/۰	۱۱/۵	۱۲۱۴۰/۰



ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN
Institute of Standards and Industrial Research of Iran
ISIRI NUMBER
244

