Archive of SID

بازیابی باریت از پسماند گل حفاری میدان نفتی چشمه خوش با میز لرزان و هیدروسیکلون

مهدی ایران نژاد*
دانشگاه صنعتی امیرکبیر
Iranajad@aut.ac.ir

محمد کرمی
دانشگاه صنعتی امیرکبیر
Mkarami_en@yahoo.com

خلاصه مقاله

باریت مهمترین کانی باریم است که به مقدار زیادی استخراج می‌گردد. بیش از ۸۰ درصد از باریت استخراج شده به عنوان ماده وزن‌افزا در گل حفاری چاه‌های نفت و گاز استفاده می‌شود. مقدار زیادی از این باریت پس از عملیات حفاری به همراه کنده ها به حوضچه‌های پسماند اطراف دکل منتقل می شود. لذا پسماندهای گل حفاری اطراف چاه های نفت می تواند یکی از منابع تأمین باریت محسوب شود. به همین دلیل در این بررسی به امکان بازیابی باریت با استفاده از میزلرزان و هیدروسیکلون از این پسماندها پرداخته شده است. برای حفاری چاه شماره ۶ میدان نفتی چشمه خوش تا عمق ۴۹۰۶ متر، مقدار۴۷۸۲ تن باریت در گل حفاری استفاده شده است. باریت استفاده شده در گل حفاری دارای وزن مخصوص ۴/۲ و یا بیشتر و اندازه ذرات کمتر از ۷۴ میکرون است. کنده های حفاری دارای وزن مخصوص بین ۲ تا ۳ و اندازه ذرات متغیر تا ۲ میلی متر و یا بیشتر هستند. آنالیز سرندی مقدار d_{80}=۱۹۳μ را برای نمونه معرف نشان داد. عیار باریت در حوضچه های پسماند این چاه ۲۶/۲ درصد و کانی‌های همراه با باریت که با آنالیزهای XRF و XRD و مطالعات میکروسکوپی شناسایی شدند شامل کانی‌های رسی، کلسیت، ژیپس و سروزیت می‌باشند. با دو مرحله استفاده از میز لرزان، عیار باریت در محصول نهایی ۸۰ درصد و میزان بازیابی ۳۸ درصد بدست آمد. علت بازیابی پایین، دانه بندی بسیار ریز باریت شناسایی شد که موجب انتقال سریع آن به همراه آب شستشو به بخش باطله می شد. همچنین بازیابی باریت با استفاده از هیدروسیکلون مورد آزمایش قرار گرفت و بخش ریزدانه کوچکتر از ۷۴ میکرون در سه فراکسیون ۴۴+، ۲۵+ و ۲۵- میکرون به وسیله هیدروسیکلون طبقه‌بندی و ذرات سنگین باریت بازیابی شد. آزمایشات انجام شده نشان داد که با استفاده از میز لرزان نتایج بهتری برای بازیابی باریت بدست می آید.

ABSTRACT

Barite is the only important mineral of Barium, and considerable quantities of that are mined. More than 80 percent of the barite produced is used as drilling mud in oil and gas well. For drilling of oil well No.6 of Cheshmeh Khosh oilfield located Khoozestan province, Iran, having a depth of 4906 meters, 4782 tons barite have been used. After drilling, a large amount of mud wastes has been disposed with drill cutting to the mud pits around the well. Barite particles having a specific gravity of 4.2 or more and a particle size mostly finer than 74 micron. Drill cuttings having a specific gravity of 2 - 3, and varying particle sizes ranging from about 74 micron to 2 mm or more. Screen analysis showed $d_{80}=193\mu$ for sample. The analysis on mud wastes sample of this well showed a barite content of 26.2 percent. XRF and XRD analysis and microscopic studies have identified that the minerals in the drilling waste including barite, clays, calcite, gypsum and cerussite. Using two stage shaking table, recovery and grade of 38 and 80 percent respectively achieved. Fine grain size distribution of barite cause a fast transition of it to waste sector and low recovery. The section of -74 micron divided in three different +44, +25 and -25 microns fractions and classified by hydrocyclone to recovery of heavy particles of barite. Testes show that shaking table has better results to recovery of barite from drilling waste.

کلمات کلیدی: باریت، گل حفاری، پسماند گل حفاری، میز لرزان، هیدروسیکلون، بازیابی

www.SID.ir

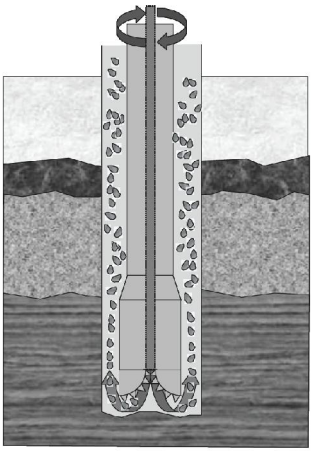
Archive of SID

مقدمه

برای انجام عملیات حفاری جهت ایجاد چاه‌های عمیق اکتشاف و استخراج نفت، نیاز به استفاده از گل‌های حفاری با ترکیبات مختلف است. گل‌های حفاری بطور معمول به دو گروه گل پایه آبی (WBM) و گل پایه روغنی (OBM) تقسیم می‌شوند. گل‌های پایه آبی شامل رس، مواد وزن‌افزا و مواد شیمیایی مخصوص در یک فاز آبی هستند، در حالیکه گل‌های پایه روغنی شامل یک فاز هیدروکربنی با یک فاز شورآب به همراه رس، مواد وزن‌افزا (باریت) و سایر افزودنی‌ها می‌باشند.

وظایف گل حفاری در حین عملیات حفاری شامل تمیز کردن ته چاه و انتقال کنده‌های حفاری به سطح، خنک و روان کردن مته و لوله‌های حفاری، اندود کردن دیواره چاه و جلوگیری از ریزش آن، کنترل فشارهای زیرزمینی، معلق نگهداشتن کنده‌ها و مواد وزن‌افزای گل به هنگام خاموشی پمپ‌ها، ترخیص شن و کنده‌های حفاری روی الک لرزان، تحمل بخشی از وزن لوله‌های حفاری و لوله‌های جداری، به حداقل رساندن ضایعات وارد بر سازندهای مجاور چاه و انتقال توان هیدرولیک پمپ‌ها به مته حفاری می باشد که با افزودن مواد و ترکیبات مختلف به سیال پایه قابل دستیابی هستند. چگونگی چرخش گل در حین حفاری در شکل ۱ نشان داده شده است.

یکی از مواد پر مصرف در گل حفاری باریت است. باریت از مواد وزن افزای گل حفاری است که به مقدار زیادی در گل پایه آبی مورد استفاده قرار می گیرد. امروزه سالانه در جهان بیش از ۶ میلیون تن باریت برای استفاده در گل‌های حفاری مصرف می شود. پس از انجام عملیات حفاری هر چاه، مقدار زیادی باریت همراه با کنده های حفاری به گودال‌ها و حوضچه‌های اطراف دکل منتقل می شود. از آنجا که باریت موجود در پسماند گل حفاری قبلاً عملیات پرهزینه خردایش را گذرانده است، لذا به لحاظ اقتصادی بازیابی ذرات باریت خرد شده از پسماند گل حفاری می‌تواند مقرون بصرفه باشد.



شکل۱- چگونگی چرخش گل حفاری در داخل چاه

نمونه برداری پسماند گل حفاری

نمونه برداری جهت انجام این تحقیق از حوضچه پسماند گل حفاری چاه نفت شماره ۶ میدان نفتی چشمه خوش در استان خوزستان انجام شد. در حفاری این چاه در طول ۴۹۰۶ متر حفاری در سازندهای مختلف از مقدار ۴۷۸۲ تن باریت استفاده شده است. حفاری این چاه در سازندهای آغاجاری، گچساران، آسماری، پابده، گروپی، ایلام و سروک انجام شده و بیشتر باریت بکار رفته در طول حفاری این چاه در حفاری سازند گچساران که فشار سازند بالا می باشد استفاده شده است. سازند گچساران که دارای ۷ بخش می باشد لایه های مختلفی از نمک، انهیدریت و مارن دارد.

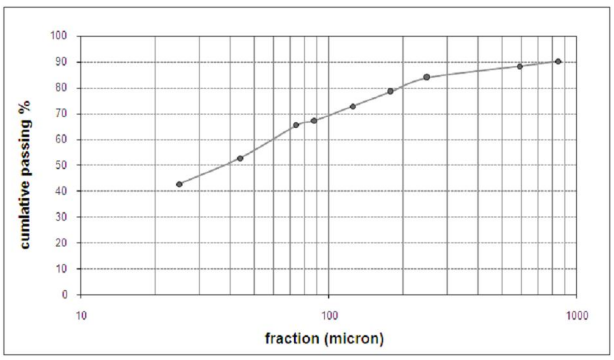
در حفاری این چاه تا عمق ۳۴۵۰ متری (حفاری سازندهای آغاجاری و گچساران) از گل پایه آبی و پس از آن از گل پایه روغنی استفاده شده است. پسماند گل های استفاده شده به همراه کنده های حفاری در حوضچه های پسماند گل حفاری به مساحت تقریبی یک هکتار تخلیه شده است. تخلیه پسماند هر دو نوع گل در یک حوضچه موجب آغشته شدن پسماند به گازوییل (سیال پایه گل روغنی) و مواد شیمیایی افزودنی به گل حفاری شده است. نمونه برداری از پسماند های خشک این چاه بطور سیستماتیک و از نقاط مختلف حوضچه پسماند انجام گرفت. با آماده سازی جداگانه هر کدام از این نمونه ها و انجام آنالیز XRF بر روی آنها مشخص شد که عیار باریت در ۷ نمونه تهیه شده در بازه ۴۰-۱۷ درصد می باشد. پس از اختلاط همه نمونه‌های تهیه شده و همگن سازی ترکیب آنها، نمونه معرف تهیه و مطالعات بعدی بر روی آن انجام گردید.

توزیع دانه بندی نمونه

جهت بررسی توزیع دانه بندی نمونه معرف، با انجام آنالیز سرندی تر، مقدار مواد باقیمانده بر روی ۹ فراکسیون اندازه گیری و توزیع دانه بندی نمونه معرف بصورت شکل ۲ بدست آمد. همانطور که از نمودار دیده می شود نمونه معرف دارای $d_{80}=193\mu$ می باشد. نکته قابل توجه در این نمودار مقدار مواد عبور کرده از الک ۲۵ میکرون است که بیش از ۴۲ درصد از نمونه را تشکیل می دهد. این بخش از نمونه که شامل مقدار زیادی ذرات نرمه نیز می باشد دارای مقدار قابل توجهی است.

جهت بررسی مقدار عیار و توزیع باریت در فراکسیون های مختلف، آنالیز XRF بر روی تمامی فراکسیون ها و همچنین مواد عبور کرده از الک ۲۵ میکرون انجام گردید. عیار و توزیع باریت در هر فراکسیون در نمودار شکل ۳ نشان داده شده است. نمودار توزیع باریت نشان می دهد که بیشترین مقدار توزیع آن در فراکسیون بسیار ریز (۲۵-) میکرون و به مقدار ۲۹/۱۷ درصد می باشد.

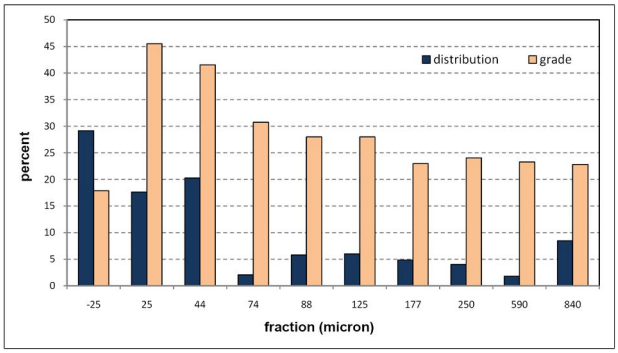
مقدار عیار در فراکسیون ها (۱۷/۸۷-۴۵/۵) درصد و بیشترین مقدار در فراکسیون (۴۴-، ۲۵+) میکرون و به مقدار ۴۵/۵ درصد است. توزیع باریت در مجموع سه فراکسیون زیر ۷۴ میکرون نسبت به سایر فراکسیون ها قابل توجه و برابر با ۶۷/۰۶ درصد می‌باشد.



شکل۲- توزیع دانه بندی نمونه معرف

www.SID.ir

Archive of SID

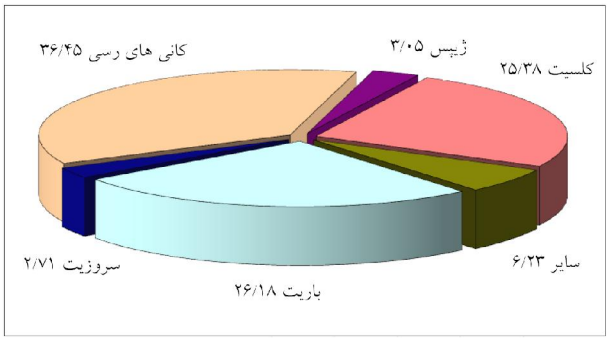


شکل۳- عیار و توزیع باریت در فراکسیون های مختلف

کانی های همراه باریت

نوع و مقدار کانی های همراه باریت از طریق انجام آنالیزهای XRF و XRD بر روی نمونه معرف مشخص شد. نتایج این آنالیز ها در شکل ۴ نشان داده شده است. این مواد یا از مواد افزودنی به سیال پایه گل حفاری هستند و یا اینکه از طریق سازندهای حفاری شده وارد حوضچه پسماند گل حفاری شده اند. در شکل ۴ مقدار مواد آلی یا غیر بلوری در این آنالیز ها با نام سایر نشان داده شده است.

همانطور که از شکل ۴ مشخص است بیشترین ترکیب نمونه معرف شامل باریت، کلسیت و کانی های رسی می باشد که در مجموع ۸۸/۰۱ درصد از نمونه را تشکیل می دهند. لذا برای بازیابی باریت از پسماند گل حفاری باید چگونگی جداسازی باریت از کلسیت و کانی های رسی که از باطله های معمول مواد معدنی هستند بیشتر بررسی شود.



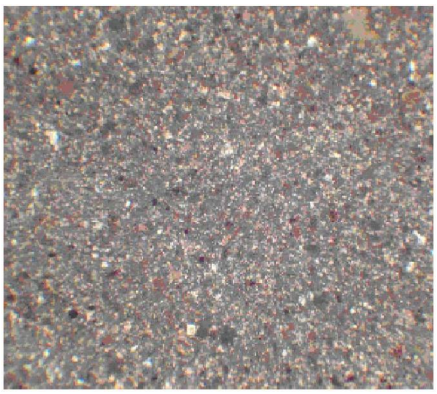
شکل۴- کانی های همراه باریت و مقدار آنها

مطالعات میکروسکوپی

درجه آزادی ذرات باریت و چگونگی قرارگیری آن در بین ذرات سایر کانی های موجود در نمونه معرف با مطالعات میکروسکوپی بر روی نمونه معرف شناسایی شد که نشان داد میزان درجه آزادی باریت در نمونه معرف بیش از ۶۰ درصد می باشد. این موضوع در شکل ۵ نشان داده شده است.

همچنین با مطالعات میکروسکوپی چگونگی حضور باریت در فراکسیون های درشت تر از ۷۴ میکرون بررسی شد. استاندارد ابعاد باریت مورد استفاده در گل حفاری در جدول ۱ نشان داده شده است. با توجه به جدول مشخص می شود بیش از ۹۷ درصد باریت استفاده شده در گل حفاری دارای ابعاد کمتر از ۷۴ میکرون می باشد. در نمونه پسماند گل حفاری نشان داده شد که مقدار ۶۷/۰۶ درصد از باریت دارای این ابعاد است. مطالعات بر روی نمونه های بزرگتر از ۷۴ میکرون با استفاده از میکروسکوپ الکترونی نشان داد که برخی از ذرات ریز باریت در زمینه ای از ذرات بسیار ریز ژیپس، کانی های رسی و کلسیت در کنار هم چسبیده و این باعث شده است که ابعاد این ذرات در کنار هم بزرگتر شده و در فراکسیون های بالا قرار گیرند.

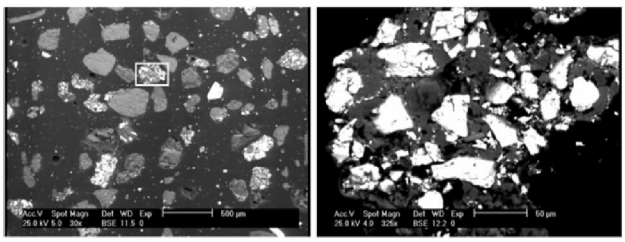
این موضوع در شکل ۶ نشان داده شده است. در این شکل چگونگی تجمع ذرات ریزتر از ۷۴ میکرون باریت در زمینه ای از کانی های همراه و تشکیل ذره ای با ابعاد ۲۵۰ میکرون نشان داده شده است. آغشته شدن پسماند به مواد نفتی بکار رفته در گل حفاری پایه روغنی نیز موجب هیدروفوب شدن این مجموعه ها شده و بازشدگی کامل آنها در هنگام تماس با آب را با مشکل مواجه کرده است.



شکل۵- تصویری از مقطع نازک تهیه شده از نمونه معرف با بزرگنمایی ۱۰۰ برابر که ذرات باریت با رنگ سفید در آن مشخص است.

جدول۱- مشخصات استاندارد باریت جهت استفاده در گل حفاری

مشخصه	مقدار
pH (در دمای معمولی)	۶/۵
وزن مخصوص	حداقل ۴/۲
دانه بندی با الک تر ASTM باقیمانده روی الک ۲۰۰ مش باقیمانده روی الک ۳۲۵ مش	 حداکثر ۳ درصد حداکثر ۵ ± ۱۰ درصد
نمک‌های محلول در آب	حداکثر ۰/۱ درصد
گرانروی ظاهری قبل از اضافه کردن گچ گرانروی ظاهری بعد از اضافه کردن گچ	حداکثر ۱۲۵ سانتی پواز حداکثر ۱۲۵ سانتی پواز
غلظت عناصر قلیایی خاکی بر حسب یون کلسیم	حداکثر ۲۵۰ میلی گرم در لیتر



شکل۶- تجمع ذرات ریز باریت و چگونگی قرارگیری آنها در فراکسیون های درشت تر از ۷۴ میکرون

آزمایشات میز لرزان

در فرآوری باریت بیشتر از روش های ثقلی استفاده می شود. روش های جدایش ثقلی کانی ها بر مبنای حرکت نسبی آنها در یک محیط سیال بنا شده است. نیروی

www.SID.ir

Archive of SID

موثر در این روش ها عمدتاً وزن دانه هاست و نیروی دیگر مقاومت سیالی مثل آب یا هوا در برابر حرکت جسم است که به ابعاد و شکل دانه ها بستگی دارد.

در میان وسایل آرایش ثقلی احتمالاً میز لرزان مؤثرترین آنها است. از این وسیله برای آرایش مواد نسبتاً دانه ریز و گاهی آرایش نهایی موادی که به سایر روش های ثقلی پرعیار شده اند استفاده می شود.

برای اینکه بتوان دو کانی را بطور موثر از هم جدا کرد لازم است که بین وزن مخصوص آنها اختلاف قابل توجهی وجود داشته باشد. با استفاده از نسبت چگالی موثر (ω) معیاری برای سنجش کیفیت جدایش می توان بدست آورد. این نسبت را می توان بصورت فرمول ۱ نشان داد:

$$\omega=\frac{\delta h-\delta f}{\delta l-\delta f} \qquad (1)$$

در این رابطه (δh) چگالی کانی سنگین، (δl) چگالی کانی سبک و (δf) چگالی سیال می‌باشد.

به طوری که اگر نسبت کسر فوق از ۲/۵ بزرگتر باشد می توان موادی با دانه بندی ریزتر مثلاً تا حد ۷۴ میکرون را با روش های ساده تر ثقلی آرایش داد و هر چه این نسبت کوچکتر شود و به عدد ۱/۲۵ نزدیکتر شود ابعاد مواد قابل آرایش بزرگتر می شود.

برای نمونه پسماند گل حفاری با توجه به وزن مخصوص باریت (۴/۵) و وزن مخصوص کانی های سبک باطله (۲/۷) این مقدار برابر با ۲/۱ بدست می آید. هر چند که این مقدار با توجه به دانه بندی نمونه معرف ($d_{80}=193\mu$) نسبتاً زیاد نیست ولی با تنظیم پارامترهای میز لرزان در شرایط بهینه و دقت در حین انجام آزمایشات نتایج خوبی از آنها بدست آمد. شرایط بهینه انجام آزمایشات در جدول ۲ نشان داده شده است. همانطور که از اعداد جدول دیده می شود به علت ریز بودن دانه بندی بار ورودی، از فرکانس بالا و دامنه کوتاه استفاده شده و خوراک دهی بار ورودی به آرامی و با دقت انجام گرفته است.

جدول۲- شرایط بهینه در انجام آزمایشات میز لرزان

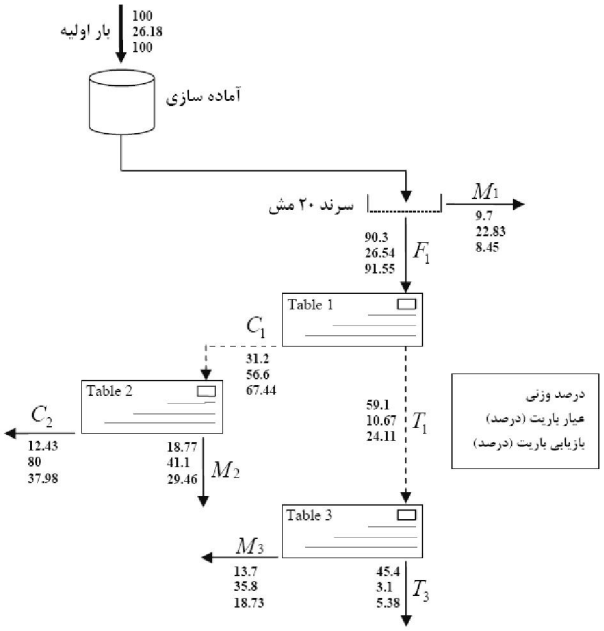
دامنه (mm)	فرکانس (n/min)	شیب (درجه)
۵	۶۰۰	۴
دبی خوراک دهی (gr/min)	درصد جامد	دبی آب شستشو (ml/s)
۵۰	۱۵	۸۰

قبل از قرار گرفتن بار ورودی بر روی میز از یک همزن با دور بالا به مدت ۳۰ دقیقه جهت همگن سازی پالپ ورودی و همچنین جداشدگی کامل ذرات از هم و آزاد سازی ذرات باریت استفاده شده است. همچنین جهت جلوگیری از ایجاد اختلال بر روی سطح میز، ذرات بزرگتر از ۲۰ مش (۸۴۰ میکرون) با الک قرار گرفته در مسیر بار ورودی جدا شده است.

نتایج آزمایشات میز لرزان و فلوشیت به کار برده شده جهت بازیابی باریت در شکل ۷ نشان داده شده و مقدار درصد وزنی، عیار و توزیع باریت در قسمت های مختلف فلوشیت در روی شکل نوشته شده است. از اعداد روی شکل مشخص است که با دو بار استفاده از میز لرزان و کار بر روی کنسانتره میز اول مقدار عیار باریت در کنسانتره ۸۰ درصد و میزان بازیابی ۳۷/۹۸ درصد بدست آمده است.

علت بازیابی کم در محصول نهایی، دانه بندی بسیار ریز باریت می باشد. ۲۹/۱۷ باریت موجود در نمونه دارای ابعاد (۲۵-) میکرون هستند که این ذرات با قرار گرفتن بر روی میز به سرعت به همراه آب شستشو به بخش باطله منتقل می شوند و فرصت ماندن بر روی میز و امکان جدایش برای آنها فراهم نمی گردد.

به علت توزیع وزنی بالا در بخش باطله میز اول (۵۹/۱ درصد)، علیرغم عیار کم (۱۰/۶۷ درصد)، مقدار زیادی باریت (۲۴/۱۱ درصد) به بخش باطله منتقل می شود. لذا جهت افزایش بازیابی و کاهش اتلافات، بخش باطله میز اول بر روی میز دیگری قرار گرفته که ۷۸ درصد از مقدار باریت تلف شده در باطله میز اول با عیار ۳۶ درصد در بخش کنسانتره میز ۳ بازیابی شده است. در میز شماره ۲ با افزایش کمی آب شستشو نسبت به میز اول (۸۵۰ میلی لیتر در ثانیه) محصول نهایی با عیار ۸۰ درصد و بازیابی ۳۷/۹۸ درصد بدست آمده است. به علت اتلاف ۲۹ درصد بازیابی باریت در بخش باطله میز ۲ با عیار ۴۱ درصد، این بخش به همراه کنسانتره میز ۳ با عیار ۳۶ درصد می توانند به عنوان بار در گردش به قسمت های مناسب مدار اضافه شوند تا از اتلاف بازیابی جلوگیری شود. با انجام این کار، تنها محل اتلاف بازیابی باریت در بخش باطله میز ۲ خواهد بود که مقدار کمی (۵/۳۸ درصد) می باشد.



شکل۷- فلوشیت بازیابی باریت با استفاده از میز لرزان

آزمایشات هیدروسیکلون

با توجه به نتایج آنالیز سرندی نمونه معرف پسماند گل حفاری، میزان ۶۵/۶۴ درصد از نمونه دارای ابعاد ۲۰۰- مش (۷۴- میکرون) است. همچنین مقدار ۶۷/۰۶ درصد از باریت موجود در بار اولیه در این محدوده ابعادی می باشد. لذا جداسازی باریت از این محدوده ابعادی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. با توجه به اختلاف چگالی زیاد باریت با کانی های همراه در پسماند گل حفاری می‌توان با استفاده از هیدروسیکلون و با افزایش تأثیر چگالی در طبقه بندی بوسیله آن، باریت را از مواد همراه جدا کرد. از آنجا که جدایش ذرات با استفاده از هیدروسیکلون تابعی از اندازه و چگالی ذرات می‌باشد لذا برای تأثیر بیشتر اختلاف چگالی در طبقه بندی، محدوده ابعادی مورد نظر در سه محدوده (۴۴+)، (۲۵+) و (۲۵-) میکرون بصورت جداگانه مورد آزمایش قرار گرفت. شرایط انجام آزمایشات هیدروسیکلون در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول۳- شرایط انجام آزمایشات هیدروسیکلون

www.SID.ir

Archive of SID

فراکسیون		درصد	دهانه ته ریز	فشار	توزیع وزنی (درصد)	
مش	میکرون	جامد	(میلی متر)	(Bar)	سرریز	ته ریز
+۳۲۵	+۴۴	۱۵	۵	۱	۲۸/۲	۷۱/۸
+۵۰۰	+۲۵	۱۵	۵	۰/۹	۳۱/۲۱	۶۸/۷۹
-۵۰۰	-۲۵	۱۵	۵	۰/۶	۳۹/۱	۶۰/۹

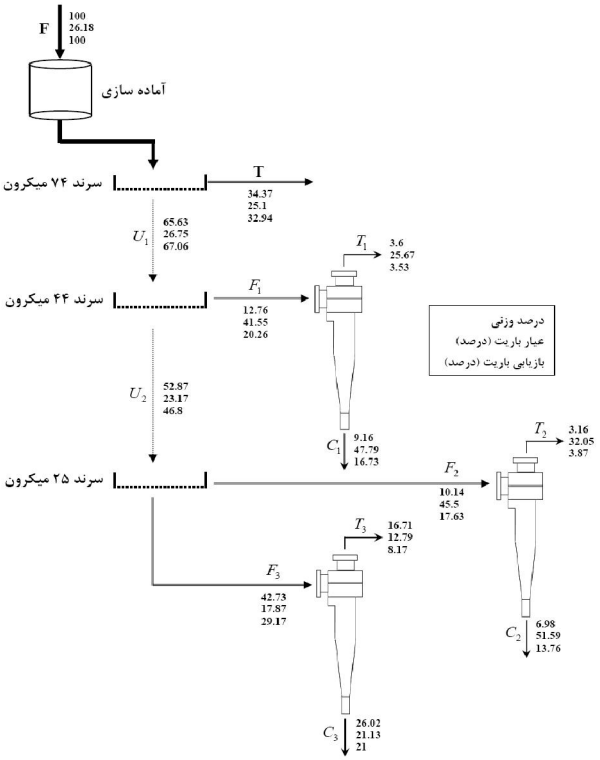
نتایج بدست آمده از فلوشیت بازیابی باریت در شکل ۸ نشان داده شده است. با توجه به اعداد روی شکل مشخص است که با استفاده از هیدروسیکلون، در مجموع بیش از ۵۰ درصد از باریت در ته ریزها بازیابی شده ولی از آنجا که عیار باریت در ته ریز هر کدام از هیدروسیکلون ها نسبت به عیار بار ورودی آنها تغییر قابل توجهی نداشته است لذا جدایش مناسبی میان باریت و کانی های همراه صورت نگرفته است.

بحث و نتیجه گیری

در فرآوری کانسنگ باریت که با استفاده از روش های جدایش ثقلی انجام می شود حداقل دانه بندی ذرات بار ورودی ۱-۰/۵ میلی متر می باشد. از آنجا که پس از عملیات فرآوری، کنسانتره باریت جهت استفاده در گل حفاری به مقدار ۲۰۰- مش (۷۴- میکرون) خرد می شود لذا بازیابی باریت از پسماند گل حفاری به لحاظ دانه بندی با شرایط اولیه فرآوری کانسنگ آن متفاوت است. در صنعت برای فرآوری ذراتی در این اندازه بیشتر از روش فلوتاسیون استفاده می شود ولی به علت گران بودن روش فلوتاسیون نسبت به روش های ثقلی و آلودگی زیاد ماده اولیه پسماند گل حفاری، بهتر است ابتدا پسماند با استفاده از میز لرزان پر عیار شده و سپس به روش فلوتاسیون عیار مطلوب بدست آید. آغشته شدن باریت به مواد شیمیایی و نفتی و همچنین آمیخته شدن آن به مواد مختلف طی حفاری سازندهای گوناگون که اکثراً دارای ابعاد بسیار ریز می‌باشند این تفاوت را پر رنگ تر می کند.

به علت اختلاف وزن مخصوص باریت با کانی های همراه، بازیابی باریت از پسماند گل حفاری چاه های نفت با استفاده از میز لرزان و با انجام دقیق آزمایشات امکانپذیر می‌باشد اما دانه بندی ریز باریت در نمونه پسماند، بازیابی بالای آن را با مشکل روبرو می‌کند. علت کم بودن بازیابی در استفاده از میز لرزان، شسته شدن ذرات ریز باریت با آب شستشو و انتقال آن به بخش باطله می باشد. ۲۹/۱۷ درصد از باریت در فراکسیون (۲۵-) میکرون می باشد که این بخش احتمال بیشتری جهت حضور در بخش باطله دارد.

در استفاده از هیدروسیکلون بهترین عیار بدست آمده ۵۲ درصد می باشد که نسبت به عیار محصول نهایی بدست آمده از میز لرزان (۸۰ درصد) مقدار کمتری است. مقایسه میان نتایج بدست آمده از آزمایشات نشان می‌دهد که با استفاده از میز لرزان می توان محصول بهتری از نظر عیار و بازیابی را بدست آورد.



شکل۸- فلوشیت بازیابی باریت با استفاده از هیدروسیکلون

نتایج

با وجود دانه بندی ریز نمونه پسماند گل حفاری و همچنین باریت موجود در آن، با انجام دقیق آزمایشات میز لرزان در شرایط بهینه نتایج قابل قبولی بدست می آید. برای جلوگیری از اتلاف زیاد باریت، با در نظر گرفتن محصولات میانی به عنوان بار در گردش می توان اتلاف بازیابی را کاهش داد. عیار مطلوب باریت جهت استفاده در گل حفاری بیشتر از ۹۲ درصد می باشد، لذا جهت دستیابی به عیار مطلوب می توان کنسانتره نهایی میز لرزان را به روش فلوتاسیون پرعیارتر کرد. تلاش برای افزایش بیشتر عیار محصول در استفاده از میز لرزان موجب کاهش بیشتر بازیابی می شود که نمی تواند مطلوب باشد. با توجه به اینکه باریت موجود در پسماند گل حفاری بصورت خرد شده می باشد لذا کار بر روی بازیابی این کانی صنعتی از پسماند نیاز به هزینه های خردایش نداشته و به توجیه اقتصادی این کار کمک می کند. همچنین توجه به تعداد زیاد چاه های نفت که هر ساله در کشور حفر می شود اهمیت بررسی های بیشتر را در رابطه با بازیابی باریت از پسماند گل حفاری نشان می دهد.

مراجع

[1]-ASME Shale Shaker Committee., 2005, Drilling Fluids Processing Handbook. United States of America: Elsevier.

[2]-Darely, H.C.H. and Gray, G.R., 1988, composition and properties of drilling and completion fluids, 5th ed, gulf publishing company, Houston.

[3]-Derrick O. Njobuenwu and Chimeka A. Wobo, "Effect of drilled solids on drilling rate and performance". Journal of Petroleum Science and Engineering, Vol. 55, Issues 3-4, 2007, pp 271-276.

[4]- Irannajad M., Karami M., Assefi R., 2008, Environmental aspects and waste management of oil wells drilling muds. The

www.SID.ir

Archive of SID

8th Congress on Safety, Health and Environment in Mines and related Industries, Tehran, Iran.

[5]-Jerry M. Composition, Environmental Fates, and Biological Effects of Water Base Muds and Cuttings Discharged to the Marine Environment: A synthesis and Annotated Bibliography. Petroleum environmental research forum (PERF) and American petroleum institute, 2005.

[6]-Karen McCosh, M-I Swaco., 2005, Invert Fluid Flocculation - A Novel Technique for Drilling Fluid Recycling.

[7]-Lefond, Stanly J., 1983, Industrial minerals and rocks. 5th Edition. New York: American Institute of mining, metallurgical and petroleum engineering Inc.

[8]-Norman L. Weiss., 1985, SME mineral processing Handbook. New York: American Institute of mining, metallurgical, and petroleum engineering Inc.

[9]-Sonmez I., Cebeci Y. "A study on spherical oil agglomeration on barite suspensions" Elsevier. Int. J. Miner. Process. 71, 2003: 219-232.

[10]-Suduz, M. and girgin, I. "Separation of barite and fluorite from kizilcaoren (Eskieshir) bastanaesite ore by flotation". processing of 5th international mineral processing symposium, 1994, cappadocia, turkey, pp 275-283.

[11]-Taggart, Aurthur F. Handbook of mineral processing ores and industrial minerals. New York, London, Sydney: John willey and sons Inc, 1945.

www.SID.ir