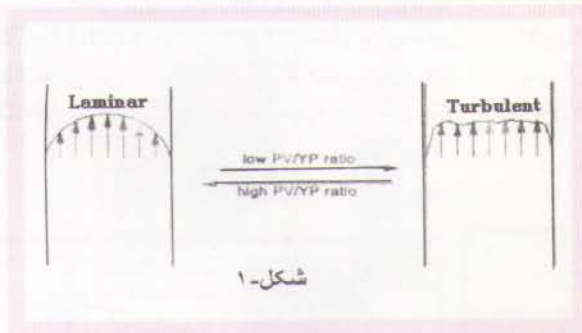


آشنایی با سیال حفاری پلیمری (Mixed Metal Hydroxide) MMH

ترجمه: بهمن پیرمردیان
مدیریت اکتشاف

($n=3.32 \log \frac{\theta_{600}}{\theta_{300}}$) و خاصیت shear thinning (رقیق شدن گل با یک سرعت برشی کم) سیال افزایش می یابد. (شکل ۱).



شکل-۱

سیال پلیمری MMH دارای چنین خاصیتی است، یعنی "توانایی بالای آن در حمل کننده های حفاری و رقیق شدن سیال تحت یک تنش برشی".

رنولوژی و مشخصات فیزیکی: MMH

در جدول زیر تاثیر وجود MMH را در یک سیستم گل می توان به خوبی مشاهده نمود.

Fann Rheology

| MMH (ppb) | θ_{600} | θ_{300} | θ_{200} | θ_{100} | θ_6 | θ_3 | PV (CP) | YP (LBS/100FT ²) | e-s (LBS/100FT ²) |
|-----------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------|------------|------------|---------------------------------|----------------------------------|
| 0.0 | 7 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3/3 |
| 0.7 | 63 | 58 | 54 | 49 | 30 | 27 | 5 | 53 | 25/26 |

$$N = 3.32 \log \left(\frac{\theta_{60}}{\theta_{30}} \right) = 0.12$$

MMH، ترکیبی کریستاله و سفید رنگ و شامل دو عنصر فلزی یا بیشتر است که به وسیله یک شبکه هیدروکسیدی احاطه گردیده است. کریستال MMH صفحه ای شکل اند. این صفحات شش گوشه با قطر ۱۰۰ میلی متر و ضخامت دو میلی متر در کنار یکدیگر قرار گرفته اند.

از رسوب شدن همزمان نمکها، فلزی با مخلوطی در محلولهای قلیایی MMH شکل می یابد که نمونه ترکیب MMH در صنعت حفاری به وسیله نمکهای فلزی کلرید منیزیم و کلرید آلومینیوم طبق واکنش زیر تهیه می گردد.



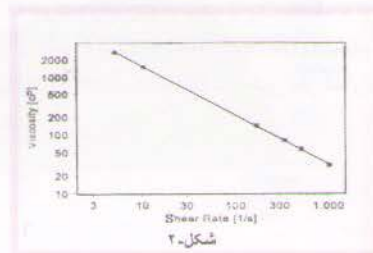
در صورتی که فقط یکی از یونهای فلزی (Mg یا AL) در واکنش شرکت داشت تمام فاصله های هشت وجهی شبکه هیدروکسید با این یون فلزی اشغال و ترکیب حاصله از نظر الکتریکی خنثی بود ($\text{Mg}(\text{OH})_2$ و $\text{AL}(\text{OH})_3$) اما پیوند این دو فلز در داخل شبکه هیدروکسید ایجاد بار مثبت اضافی بر روی سطوح می نماید که این بار اضافی قادر خواهد بود به لبه های ذرات بنتونایت موجود در سیستم چسبیده و مانند پلی بین ذرات بنتونایت قرار گیرد که همین عامل باعث افزایش نقطه واروی (YP) و استحکام بندشی (e-s) می گردد.

مقدمه

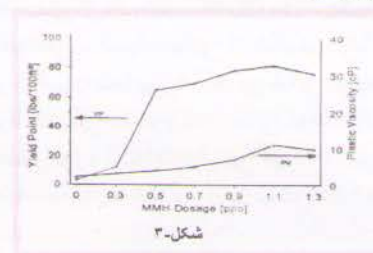
سیال حفاری نقشهایی متنوع مانند کنترل فشارهای زیرزمینی، خنک کردن و روان کردن مته، ایجاد پوشش نازک با نفوذپذیری پایین بر دیواره چاه، جلوگیری از صدمه دیدن سازندهای هیدروکربن دار پایداری دیواره چاه و... دارد، اما مهمترین نقش آن تمیزسازی چاه از کنده های حفاری و انتقال سریع کنده ها به سطح و توانایی جدا شدن کنده های حفاری از سیال حفاری در سطح است.

در تمیزسازی چاه، بایستی وضعیت حرکتی سیال درون فضای حلقوی بررسی گردد. در جریان متلاطم، سرعت حمل کنده ها سریع تر از جریان آرام است ولی عمدتاً حرکت سیال در بیشتر فضای حلقوی به صورت آرام است. برای افزایش عدد رینولد در فرمول ($Re = \frac{\rho D V}{\mu}$) که $Re > 2300$ جریان متلاطم است (بایستی میزان ویسکوزیته کاهش یابد که در رابط با سیال حفاری تحقیقات به عمل آمده نشان داد هر چه نسبت پلاستیک ویسکوزیته (PV) به نقطه واروی (YP) کوچکتر باشد تمایل سیال به جریان متلاطم بیشتر است. میزان عدد n نیز در قانون پاورلا هر چه کوچکتر باشد سیال متمایل به جریان متلاطم می گردد.

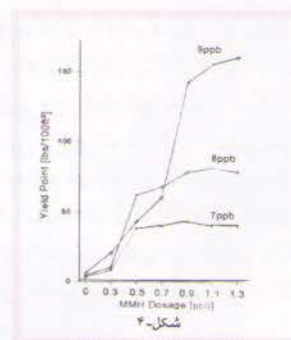
شکل ۲ - تغییرات ویسکوزیته سیال پلیمری MMH با تغییر سرعت تنشی سیال نشان داده شده است که شیب خط بیانگر سرعت رقیق شدن سیال در بالا رفتن سرعت تنشی سیال است.



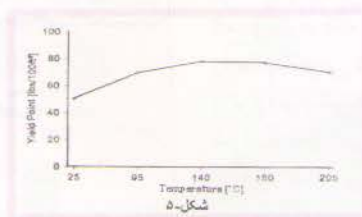
شکل ۳ - میزان غلظت موثر MMH در یک دوغاب بنتونیتی (بنتونایت : هشت پوند برای هر بشکه) و تنظیم PH (PH=10) به وسیله سودااش نشان داده شده است که افزایش تغییرات PV و Yp نسبت به یکدیگر در میزان مصرفی بایستی بالاتر از ۰/۵ پوند در بشکه MMH برای سیال حفاری باشد اگر چه با توجه به شکل می توان مصرف بهینه MMH را بین ۰/۵ تا ۰/۷ پوند در بشکه دانست.



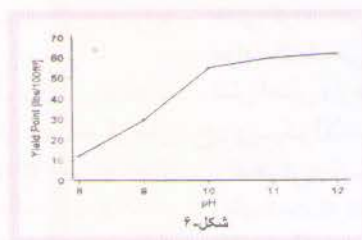
شکل ۴ - تاثیر مصرف بنتونایت را در افزایش نقطه واروی (Yp) سیال نشان می دهد. با در نظر گرفتن میزان مصرف MMH بین ۰/۵ تا ۰/۷ می توان بهینه ترین حالت را مصرف هشت پوند در بشکه بنتونایت دانست.



شکل ۵ - مقاومت دمایی سیال را نشان می دهد. اگر چه MMH به تنهایی تا 250°C و بالاتر پایدار است.



شکل ۶ - تاثیر PH بر روی نقطه واروی سیال نشان داده شده است که می بایستی PH سیستم در حداقل مقدار خود برابر با ۱۰ باشد تا سیال مورد نظر کارایی موثر از خود نشان دهد.



MMH ابتدا بایستی همانند بنتونایت به کلی داخل آب شیرین مخلوط شود و پس از آن می توان میزان نمک سیال را تا حد اشباع افزایش داد. همچنین سیال MMH در برابر یونهای منیزیم و کلسیم مقاومت خوبی از خود نشان می دهد و در ساختن گلهای نمکی، میزان بنتونایت افزوده شده به سیستم نسبت به میزان آن در آب شیرین بیشتر خواهد بود.

مواد آنیونیکی نظیر PAC ، EMC ، میگنوسولفوناتها و ... با توجه به داشتن بار منفی برای سیستم میان پلیمری MMH مانند تیر عمل کرده و حتی مقادیر کم این مواد باعث شکسته شدن استحکام بندشی (S-e) و نقطه واروی (Yp) می شود و بسایستی پلیمرهای نانئونیکی استفاده گردد در جهت کاهش هرزروی سیال حفاری (W.L.).

مزایای استفاده از سیال پلیمری bentonite :/MMH

- ۱) تمیز سازی بهینه حفره چاه
- ۲) معلق نگهداشتن ذرات جامد موجود

- ۳) پایداری سازندهای غیر منسجم مانند سازندهای شنی
- ۴) کاهش هزینه حفاری

سیال پلیمری با توجه به این مزایا می تواند عملکرد موفقی در عملیاتهای حفاری زیر از خود نشان دهد:

- ۱) عملیات آسیاب کردن مانده موجود در چاه و یا توپکهای فلزی (جانک گیری) جهت عملیات آسیاب کردن مانده (milling) بهتر است میزان بنتونایت و MMH بیشتری استفاده گردد تا سیال بهتر بتواند ذرات خرد شده فلزی را معلق نگهداشته و بتواند به راحتی آنها را به سطح حمل کند.
- ۲) حفاری افقی : در زاویه دار شدن حفره چاه بخصوص در حالت افقی، تمیز سازی حفره چاه اهمیت ویژه ای دارد تا مشکلاتی نظیر گیر کردن لوله ها، بالا رفتن گشتاور و کشش و کاهش سرعت نفوذ مته به حداقل برسد. سیال پلیمری MMH با مزیت بالا بودن میزان Yp/PV قادر به تمیز سازی حفره چاه حتی در سرعتهای پایین سیال در فضای حلقوی است.
- ۳) حفاری در میان سازندهایی با ساختار غیر متراکم و فشردگی لازم همانند سازندهای شنی به دلیل خاصیت shear thinning سیال (رقیق شدن سیال متناسب با سرعت برشی) معمولا در بیشتر فضاهای حلقوی سیال مجاور دیواره چاه ثابت است و سیال حرکت نمی کند و این لایه از سیال به دلیل ساکن بودن ویسکوزیته و استحکام بندشی بالاتری نسبت به سیال در حال حرکت دارد که این عامل هم در پایداری سازندهای شنی (ساختار غیر متراکم) موثر است و همزمان بالا آمدن سیال از ته چاه به سطح کمتر از میزان محاسبه شده است.

منبع :

Recent Advance in Oil Field Chemistry
(P.H. Ogden)