



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

بررسی افت مواد گردشی و آمایش ها با طبقه بندی جدید

چکیده مقاله

حفری افت های مایع یکی از عوامل کمک کننده به حفری زمان غیر مولد (NPT) است.. مواد گردشی از دست رفته (LCM) ها جهت پیشگیری از یا توقف اتلاف ها استفاده شده است. طبقه بندی و آمایش LCM ها به علت وجود تعداد فراوان LCM ها و کاربردهای مختلف آنها بسیار مهم است. LCM های مرسوم براساس ظاهر آنها مثل رشته ای، ورقه ای ودانه ای یا ترکیبی از هر سه به سه گروه مختلف طبقه بندی می شوند. جدید ترین طبقه بندی LCM حدود 50 سال پیش منتشر شد، و هدف این مقاله رفع این اختلاف با انجام طبقه بندی به روز و جدید منجمله تکنولوژی های جدید و مرسوم است. طبقه بندی دوباره LCM را به هفت گروه براساس ظاهر و کاربرد آنها به شرح زیر توصیه می کنیم : دانه ای، ورقه ای، رشته ای، ترکیب LCM، اسید / آب انحلال پذیر ، فشردگی بالا افت سیال، ترکیبات متورم/ آب پذیر، و نانو ذرات.

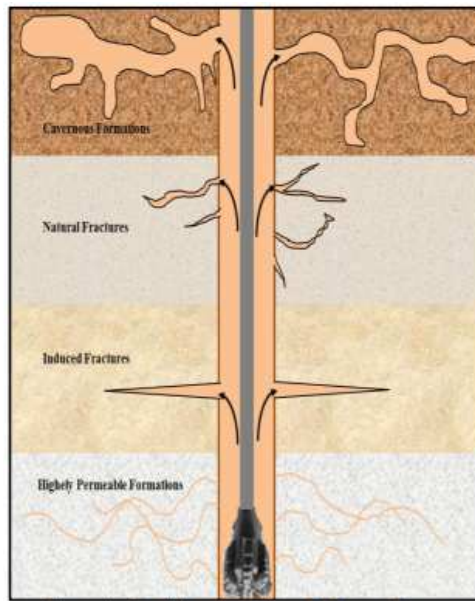
دستگاه های رو پلاک گذاری ذره (PPA) و دستگاه های افت سیال HPHT همراه با دیسک های نوک دار / سوراخ دار برای بررسی عملکرد LCM در آزمایشهای اصلاحی استفاده می شوند. تا کنون روش استاندارد و منحصر بفرد آزمایشی یا روش خاص تفسیری که عملکرد LCM را در زمان استفاده از آزمایش های پیشگیرانه به منظور افزایش گرادیان شکستگی بررسی کند، ارائه نشده است. مشکلات و دشواری استانداردی روشهای آزمایشی ناشی از اختلاف بین مکانیسم های تقویت منفذ و سوراخ چاه است.

این مقاله علاوه بر ارائه خلاصه جامعی از LCM های موجود، به جدید ترین توسعه های مواد گردشی میزبان مثل تکنولوژی اطمینان از اتصال یا رو پلاک گذاری ، و نانو تکنولوژی را بررسی میکند.

مقدمه

بسیاری از منابع مرسوم هیدروکربن با افزایش تقاضا فراوان برای نفت تهی و تمام شدند. در نتیجه، به عملیات چالش انگیز تر حفاری نیاز شد. پنجره وزن عملیاتی گل و لای در زمان حفاری چاه های چالش انگیز مثل چاه های هدف محدود و کاهش می یابد. مادامی حد پایین تر به علت افزایش فشار پهن کننده و تخریب کننده در چاه منحرف افزایش می یابد، که حد بالاتر که به وسیله گرادیان شکستگی کنترل شده، به علت چگالی بالاتر گردش معادل (BCD) در چاه های بسط یافته هدف و آسیب دیده از سوراخ چاه، و گرادیان پایین تر افزایش بار را در نتیجه انحراف سوراخ چاه کاهش دهند. این کاهش در پنجره و روزنه عملیاتی گل و لای منجر به ایجاد مسائلی چون افت گردش می شود.

شیوع اتلاف گردش میتواند منجر به ایجاد یک سری پیامدهای ناخواسته با هزینه های بیش از چند میلیون دلار یا بیشتر شود. شدت پیامدها بسته به شدت اتلاف یا افت متفاوت است، به طوری که این شدت می تواند با افت سیال و مایع حفاری شروع و با به جوشش و فوران ادامه یابد. به طور کلی رخدادهای افت گردشی براساس نسبت اتلاف (bbl/hr) طبقه بندی می شوند. زمانی که نسبت اتلاف سیال 1-10bbls/hr باشد، آنگاه اتلاف در گروه افت نفوذی و تراوشی طبقه می شود که در هر سازه ای رخ می دهد. افت مایع با افزایش اتلاف سیال از 10-500bbls/hr ، اتلاف جزئی نامیده می شود که میتواند در ذرات خاک، شکستگی های کوچک و طبیعی افقی یا شکست های عمودی القایی رخ دهند. افت ماده به محض افزایش نسبت افت به 500bbls/hr و یا بیشتر افت های کامل نامیده می شوند. رخدادهای اتلاف گردش به طور طبیعی در سازه های شکسته، سازه های تهینه دار و مشبک، سازه های بسیار نفوذ پذیر یا ناشی از حفاری شکستگی های القایی (شکل 1) رخ می دهند.



شکل 1: سازه های کاندید رخدادهای اتلاف

ام. تی. چاپمن جزء اولین پژوهشگرانی است که در سال 1890 راهکاری های رفع اتلاف یا پیشگیری از وقوع آنها را با افزودن مواد دانه ای به مایع حفاری معرفی کرد. از آن پس، مواد گردشی تلف شده برای توقف یا کاهش افت مایع حفاری در سازه و ریختار استفاده شدند. LCM ها به طور پیوسته به سیستم مایع حفاری افزوده شدند یا به عنوان حبه و قرص فشرده LCM به منظور آب بندی و محکم سازی شکست های طبیعی موجود یا شکستگی های ایجاد شده در زمان حفاری استفاده شدند.

آزمایش نقص و کاهش گردش: اصلاحی در برابر پیشگیرانه

روشی که در آن از آزمایشات کاهش و اتلاف گردش استفاده می شود میتواند مبتنی بر زمان اجرا این آزمایشات طبقه بندی شوند. این کار میتواند قبل (پیشگیرانه) یا بعد از (روش اصلاحی) رخداد اتلاف گردش انجام شود.

روشهای اصلاحی

این آزمایش هر نوع روشی است که پس از وقوع اتلاف ها اجرا می شود. در این روش، آزمایش اتلاف گردش یا به طور پیوسته به مایع حفاری استفاده می شوند یا به صورت حبه فشرده به منظور کاهش اتلاف ها در دستگاه جا گرفته می شود. دامنه وسیعی از آزمایشات اصلاحی اتلاف گردش ها بسته به نوع اتلاف یا نوع سازه آزمایش شده

وجود دارد. ترکیبات LCM در اتلاف های رسوخی یا جزئی به گل ها ولای های دارای غلظت های مختلف افزوده می شوند. افزودن LCM به گل و لای به کاهش افت اتلاف های جزئی و نفوذی کمک خواهد کرد، اما به سایر روشهای آزمایشی در زمان رویارویی با اتلاف های شدید جهت حل مسائل و مشکلات نیاز می شود. حبه های ته نشین پذیر در اتلاف های شدید مثل لایه های سیمانی، ماده کثیف و چسبناک، تویی های نرم یا تغییر شکل پذیر برای افزایش گردش مواد استفاده می شوند. تویی های چسبناک و بهم پیوسته (DVC) به علت خواص فیزیکی آنان مثل هم چسبندگی که به ساخت درز نفوذ ناپذیر کمک می کند و مانع نشت مایع حفاری به داخل شکستگی ها میشود، موثر می باشد. این آزمایشات نیازمند روش های خاص گمارش و اختلاط هستند که نیز باید با دقت مورد بررسی قرار گیرند. حبه های فشرده اتلاف بالا مایع محتوا بالا جامد برای کاهش اتلاف ها استفاده می شوند.

روشهای پیشگیرانه

این روش ها که نیز آزمایش ها / جوابها نامیده می شوند، قبل از ورود به مناطق اتلاف گردش به منظور پیشگیری از وقوع اتلاف ها استفاده میشوند. هدف این روش تقویت سوراخ چاه است. مفهوم تقویت سوراخ چاه عبارت است از " مجموعه ای از تکنیک های مورد استفاده جهت اتصال و درزبندی موثر شکست های القایی در ضمن حفاری به منظور افزایش گردایان شکستگی و توسعه پنجره عملیاتی است. این روش وابسته به پایه زدن زیر یا درزبندی شکستگی ها با استفاده از LCM است. مدل اسکلت و قفسه تنشی مبتنی بر مدل میکانیک های خطی و ارتجاعی شکستگی به وسیله آلبرتی و مک لین ارائه شد. این مدل افزایش تنش حلقوی اطراف چال و سوراخ چاله را افزایش میدهد که در آن LCM ها در دهانه شکستگی قرار گرفته و یک درز راتشکیل می دهند. مدل تنش ها و فشارهای بست شکستگی (FCS) به وسیله دوپریست به منظور توضیح چگونگی افزایش گردایان شکستگی (FG) توسط LCM ها در زمان افزودن به مایع های حفاری به عنوان راه حل جبرانی اتلاف گردش مطرح شد. FCS به صورت زیر تعریف می شود: تنش های نرمال روی صفحه شکسته که سطوح شکسته را در تماس یکدیگر قرار می دهد".

افزایش FCS با توسعه شکستگی و درز بندی یا آب بندی سر شکستگی، فشرده سازی صخره مجاو حاصل می شود

که منجر به تغییر تنش های حلقه سوراخ چاه مجاور خواهد شد. مدل ارتجاعی - خمیری شکستگی ارایه شده به وسیله آدونی و بیلانی چگونگی افزایش FG را بالاتر از مقدار نظری مدل Kirsch توضیح می دهد. این مدل نشان میدهد که مقاومت شکستگی میتواند در نتیجه تغییر شکل قالب خمیری گل و لای که در دهانه شکستگی ایجاد می شود، افزایش یابد.

تکنولوژی های جدید آمایش های افت گردش

به علت اهمیت LCM بر کاهش یا پیشگیری از افت ها، افزایش توانایی آنها بر کنترل افت ها بر کاهش خطرات حفاری و NPT اثر زیادی می گذارد. این صنعت با افزایش پیچیدگی های حفاری تکنولوژی های جدید و موثر بر کاهش / پیشگیری از رخداد های افت گردش را طراحی و توسعه می دهد. استفاده از مصالح و مواد جدید و ترکیبات بهینه LCM های مرسوم از جمله این تکنولوژی ها هستند.

اخیراً استفاده از نانو ذرات در مایعات و سیال های حفاری توصیه شده است. نانو ذرات نوعی ذرات جامد با اندازه 1-10nm یا با دامنه ای کوچکتر از بنتونیت توصیف می شود. به علت

دهانه بسیار کوچک ساخت های پلمه سنگ که تشکیل قالب صافی نفوذ ناپذیر را مشکل تر می سازد، سودمندی و قایده مندی نانوذرات در تشکیل قالب متراکم، و محکم ثابت شد و درزبندی شکاف های ریز در پلمه سنگ ها اثر مهمی بر ثبات سوراخ چاله داشت. تشکیل این نوع قالب صافی افت های مایع را در سازند کاهش می دهد و در نتیجه، چال و سوراخ چاه تثبیت و پایدار می شود. عملکرد نانو ذرات سیلیکایی به عمل آمده در پلمه سنگ های Mancos و Marcellus بررسی شدند و رو پلاک گذاری موثر سوراخ های ریز پلمه سنگ را نشان داد و ثابت کرد. کاهش نفوذ پذیری پلمه سنگ روش متناوب دیگری برای کاهش ساختمان قالب افت مایع است. کاربرد دیگر نانوذرات سیلیکا در پلمه سنگ های Mancos و Marcellus مورد استفاده در Shale Membrane (Tester(SMT) به وسیله دانشگاه تگزاس و در صورت وجود گل و لای آبی (WBM) توسط یکی از شرکت های خدماتی اجرا شد. طرح آزمایشی شامل قرار گیری مغزه پلمه سنگ چاه - محافظت شده در یاخته های زیر فشار

تفاضلی است که در هر دو طرف نمونه استفاده می شود. هدف این آزمایش بررسی احتمال استفاده از WBM در حفاری پلمه سنگ ها است که علت معمول بی ثباتی - چاه ناشی از تورم پلمه سنگ به وسیله جذب مایع است. غلظت 10wt% نانو ذرات منجر به کاهش نفوذ پذیری جزء پلمه سنگ ها می شود. البته، پس از انجام تست های مختلف غربال گیری، غلظت نانو ذرات به 3% wt کاهش یافتند که نیز منجر به کاهش تقریباً 98٪ نفوذ ناپذیری شد. ارزیابی بیشتر نانو ذرات سیلیکایی چه بررسی ظرفیت کاهش نفوذ پذیری آنها در انواع پلمه سنگ ها انجام شد. غلظت های پایین نانو ذرات هیدروکسید آهن و کلسیم کربنات نیز به منظور تقویت چال و سوراخ چاه بررسی شدند. ناووجی و همکاران ثابت کردند که این نانو ذرات می توانند به منظور تقویت و مقاوم سازی چال و سوراخ چاه در WBM اجرا شوند و در نتیجه ثبات آن را تضمین کنند. کونتراس اثر نانو ذرات را بر OBم در تقویت چال و سوراخ چاه و پیامدهای آن را در کاهش تعداد ریسمان های ریختگی در چاه توضیح می دهد. بعلاوه طرح سیال های نانو ذرات حفاری انجام شده و موفقیت آن پیش بینی میشود.



شکل 2: کف گوه (از وانگ، 2011)

توپی تشکیل دهنده تکنولوژی های تضمین استاندارد

شکستگی های موجود یا بلوردان ها دارای پهنا و اشکال نامنظمی هستند. تکنولوژی جدیدی به منظور بررسی نااطمینانی های اندازه و شکل شکستگی طراحی شد. این تکنولوژی با استفاده از دو مولفه اجرا می شود: گوه های کف و ریز ذرات. گوه های کف (شکل 2) قطعات کوچکی از تک های کف کائوچو هستند و بسیار تغییر شکل پذیر می باشند. این ویژگی امکان فشردگی گوه های کف را فراهم میسازد و آنها را وارد روزنه های با اشکال و اندازه های

مختلف میکنند. آنها پس از پرشدن روزنه ها از کف، یک پل صافش بسیار نفوذ پذیر را در مولفه دوم تشکیل می دهند. مولفه دوم که از ذرت بسیار ریز افت سیال تشکیل شده سرپوشی را در پل صافی ایجاد میکند.

اتلاف بالا سیال، قرص های بسیار مقاوم (HFHS)

قرص ها و حبه های HFHS امکان وقوع بی سیال سازی گل های روان و گل آب های پمپاژ شده را در ضمن فشرده سازی آنها فراهم می سازد، و در نتیجه یک تویی جامد تشکیل خواهد شد. اخیراً، تعدادی از آزمایشات HFHS به شیوه تجاری معرفی شده اند و آنها غالباً با یک فرآورده کیسه ای عرضه می شوند. آزمایشات HFHS معمولاً ترکیبی از فیبرهای مختلف هستند که برخی از این فیبرها جهت افزایش عملکرد آنها آمایش یا روکش دار می وشد. آزمایش بهینه HFHS باید به جهت سهولت پمپاژ از مجموعه سوراخ های زیرین در برنامه های مختلف اتلاف استفاده شوند، و آنها باید دارای مقاومت بالا برش -تنشی باشند. به منظور موفقیت این آزمایشات، مایع حمل کننده این عملیات آزمایشی باید در سازنده های نفوذ پذیر نشت کنند و منجر به ایجاد آب بندی های خوب شوند. استفاده از این نوع آمایش ها در سازنده های کم نفوذ پذیر مثل شیسست یا پلمه سنگ مشکل است و در زمان استفاده از سیال غیر آبی حفاری اجرا نمی شود. هر چند، استفاده از این نوع آمایش ها به علت کاربردهای ساده آنها به کاهش هزینه و زمان کمک میکند، اما آنها نیز در آزمایشات میدانی استفاده می شوند.

ترکیبات معمولی LCM ها

ترکیب انواع مختلف LCM و اندازه های آنها به علت دامنه وسیع توزیع اندازه ذره و خواص مختلف فیزیکی LCM های مرکب اثربخشی آنها را در آزمایشات آزمایشگاهی و نیز آزمایشات میدانی ثابت کرده است. به طور کلی، این نوع ترکیبات شامل LCM های دانه ای، فیبری و ورقه ای می شوند. تست های مختلف آزمایشگاهی جهت بررسی اثر ترکیب دو نوع LCM (مرمر و گرافیت ارتجاعی) بر عملکرد آنها اجرا شدند و اثبات شد که آنها بهتر از زمانی عمل می کنند که به تنهایی استفاده می شوند.

دامنه وسیع ترکیبات LCM ها در برنامه های افت جریان و گردش استفاده می شوند. ترکیبات LCM ها نیز براساس توزیع اندازه ذره که قادر به آب بندی دامنه وسیعی از شکستگی های دارای اندازه های مختلف است، بهینه می شوند. آنها علاوه بر عملکرد موثر LCM های مرکب از پیش ترکیب می شود و به صورت کیسه در آورده می شوند و در نتیجه در زمان حفاری صرفه جویی میکنند.

طبقه بندی های LCM

طبقه بندی LCM عامل مهم تصمیم گیری در مورد پیشگیری / به عمل آوری رخدادهای افت جریان است. LCM های مرسوم و متعارف براساس ظاهر آنچون فیبری، ورقه ای یا دانه ای یا ترکیب از این سه طبقه بندی می شوند. LCM ها دارای خواص مختلف فیزیکی و شیمیایی هستند و در نتیجه انتخاب دقیق LCM عامل مهم آمایش موفق افت جریان و گردش است.

هاوارد و همکاران LCM ها را براساس خواص فیزیکی آنها به چهار رگروه، فیبری، دانه ای، ورقه ای و خشک یا بی آب طبقه بندی می کنند. رابرت ج وایت طبقه بندی قبلی را با جانشینی ترکیبی از طبقه LCM به جای طبقه بی آب اصلاح کرد.

نیاز به طبقه بندی دوباره در طبقه های مختلف به علت تعداد فراوان LCM ها و کاربردهای مختلف آنها ضروری است. هدف این مقاله جمع آوری LCM های موجود در کاربردهای حفاری به منظور استفاده از آن به عنوان یک دست نوشته مرجع است.

طبقه بندی به روز و جدید LCM ها

طبقه بندی پیشنهادی در این مقاله به علت خواص مختلف LCM ها و کمک و سهم این خواص در کاربردهای مختلف آنها مبتنی بر خواص فیزیکی، شیمیایی و کاربرد آنها است. خواص فیزیکی شامل ظاهر و اندازه ذرات است، در حالی که خواص شیمیایی شامل محلول پذیری مصالح در اسیدها، تورم پذیری، و واکنش گری آنها با سایر مواد شیمیایی جهت فعال سازی ترکیب و مخلوط است. LCM ها به هفت گروه زیر مجدداً طبقه بندی شدند: دانه ای،

ورقه ای، فیبری، ترکیب و اختلاط LCM، محلول اسید، فشردگی های بالا افت سیال (HFLS) LCM، LCM های آب پذیر/ تورم پذیر و نانو ذرات.

مصالح دانه ای

مصالح دانه ای نوعی افزودنی هستند که قادر به تشکیل و ساخت رویه سطح نهایی یا رویه شکستگی جهت پیشگیری از هر نوع افت در سطح نهایی می باشند. آنها در توزیع اندازه ذره پهن موجود هستند. این نوع مصالح به علت صلابت شان معمولاً در کاربردهای مقاومت و استحکام چال و سوراخ چاه استفاده می شوند. مقاومت خرد شوندهای مصالح دانه ای بیشتر از مصالح دیگر است و برخی از آنها در طبقه مصالح دانه ای و درعین حال انحلال پذیر اسیدی مثل کلسیم کربنات قرار می گیرند. مصالح دانه ای شامل گرافیت، پوسته مهره دار (شکل 3)، کلسیم کربنات دانه ای، گلیسونت، بنتونیت رگ چینی، قیر و پرلیت (جدول A.1) می شوند.

مصالح پولکی و فلسی

مصالح فلسی یا ورقه ای به صورت زیر تعریف می شوند، " نوعی LCM با شکلی مسطح و لاغر و مساحت بزرگ " (شکل 4). این مصالح ممکن است دارای درجه ای از سختی باشند یا می توانند سخت و سفت نباشند و آنها قادر به تشکیل مات یا بالشتک بتنی روی رویه سطح نفوذ پذیر هستند. مصالح فلسی شامل سیلوفن، میکا، کنجاله پنبه دانه، ورمیکولیت، چوب ذرت (کندکاری ذرت وار)، کلسیم کربنات پولک دار (جدول A2) می شود.



شکل 3: گرافیت (چپ)، پوست و قشرهای مهره ای (راست)



شکل 4: میکا (چپ)، سیلو فان (راست)



شکل 5: کربنات کلسیم

مصالح الیافی

مصالح الیافی به صورت زیر تعریف می شوند " نوعی از LCM که بلند، لاغر و انعطاف پذیر است و با اندازه های مختلف و طول های فیبر رخ می دهد. درجه سختی این نوع مصالح اندک است و زمانی پل " مات مانند " را تشکیل می دهند که برای کاهش افت سطوح شکسته یا سازه های بلوری استفاده شوند.

توانایی ساخت پل مات مانند (بالتک بتنی مانند) به عنوان یک محیط پالایش و صافش برای ذرات کوچکتر موجود در مایع های حفاری جهت ته نشینی و ساخت آب بندی استفاده می شود. مصالح های الیافی در اندازه ها / تراز یا درجات مختلفی تولید میشوند و برخی از این مصالح مثل الیاف و فیبرهای Mgma اسید انحلال پذیر هستند. مصالح الیافی معمولاً در هر دو WBM و OBM استفاده می شوند اما برخی از این مواد در زمان استفاده در OBM دارای محدودیت های هستند. فیبرهای سلولوزی، نایلونی، کانی، خاک اره ای، خرده کاغذهای جزء مصالح

الیافی هستند (جدول A.3)

مخلوط LCM

مشاهده شده که ترکیب دو یا چند LCM با یکدیگر به علت خواص مختلف و اندازه های ذره LCM های مرکب عملکرد بهتری را در کاهش افت ها نشان می دهد.

انواع ترکیبات مهندسی شده LCM برای برنامه های مختلف افت جریان وجود دارد. این ترکیبات شامل انواع ترکیبات بهینه شده، و توزیع اندازه ذره می شود که در تست های مختلف آزمایشگاهی جهت اثبات توانایی آنها در درز بندی شکستگی های مختلف بررسی شده است. البته، توزیع نادرست اندازه ذره LCM مرکب منجر به عملکرد ضعیف می شود.

اسید انحلال پذیر / آب انحلال پذیر

آسیب به ساخت در زمان استفاده از LCM ها در مخزن یکی از نقایص LCM های مرسوم است، که منجر به طرح و توسعه LCM های غیر آسیب زا شده است. LCM های آب / اسید انحلال پذیر LCM های غیر آسیب زا تصور می شوند که جهت کاهش و رفع افت ها در بخش مخزن استفاده می شوند. کلسیم کربنات (شکل 5)، الیاف کانی جزء مصالح اسید انحلال پذیر هستند. نمک های دانه بندی شده جزء LCM های انحلال پذیر در آب هستند.

فشار افت بالا سیال LCM

این نوع ترکیب LCM ها معمولاً جهت رفع افت های شدید تر در زمان رویازایی با ساخت های بسیار نفوذ پذیر یا شکسته استفاده می شوند. این پروسه صافش نوعی توپی را تشکیل می دهند که منطقه افت و اتلاف را در بندی میکند. این آمایش ها معمولاً به منظور فشردن سازی آنها در منطقه اتلاف نیازمند روشهای خاصی هستند و این روش ها معمولاً به صورت " فشار تردید و درنگ " اجرا می شوند (جدول A.6).

ترکیبات تورم پذیر / آب پذیر LCM

آمایش های تورم پذیر / آب پذیر اصولاً ترکیبی از LCM ها با مصالح بسیار واکنشی مثل پلی میرها است. این آزمایشات یا با واکنش گره های شیمیایی یا در زمان تماس با سیال های حفاری یا سیال های سازه فعال خواهند شد،

و در نتیجه، یک توپی در منطقه افت تشکیل خواهند شد. این نوع آزمایشات معمولاً نیازهای روشهای خاص جایگزینی (بتن ریزی) هستند (جدول A.7).

نانو ذرات

نانو ذرات های جدید و کاربردی شامل سیلیکا، هیدروکسید آهن، و کلسیم کربنات می شوند. این نوع ذرات می توانند با روشهای اصلی یا غیر اصلی تهیه می شوند. روشهای غیر اصلی خاص آزمایش و آمایش نانو ذراتی است که در محلول آبی رخ میدهد که سپس به گل و لای افزوده می شود. آزمایشات محل اصلی شامل افزودن پیش ماده ای می شود که مستقیماً نانو ذرات را در گل و لای تولید میکند. پژوهشگران در روشهای میدانی رویه های محل اصلی را برای پیشگیری از افزایش معنادار محو آب گل و لای در سیستم گردش و جریان توصیه میکنند. انواع دیگر نانو ذرات بدست آمده از آمونیوم یا تیتانیوم جهت کاهش نفوذ پذیری در صورت وجود WBM توصیه شده است. نانو ذرات دوده با گرانش خاص 1.8-2.1 برای کاهش لایه گل و لای به منظور کاهش چسبندگی افتراقی لوله ها استفاده شده است. بالارد و ماسام استفاده از نانو ذرات برم سولفات را به عنوان عامل وزنی بررسی کردند. استفاده از نانو ذرات روی برای افزایش لینت و لغزندگی به وسیله گریفو و کشیوان در زمان استفاده به عنوان چرب کننده سرتمه دستگاه حفاری و در صورت وجود افزودنی های دیگر مثل ژل سیلیکا گزارش شده اند.

بررسی آزمایشگاهی LCM

بررسی های آزمایشگاهی LCM یکی از مراحل مهم بررسی دوام پذیری و امکان استفاده از آنها قبل از کاربردهای میدانی است. همانطور که پیشتر گفته شد، آزمایشات LCM یا به صورت روش اصلاحی یا پیشگیرانه استفاده می شوند و از این رو، ارزیابی آزمایشگاهی آنها باید براساس کاربردهای آنها استاندارد شوند.

آزمایشات اصلاحی

دستگاه های روپلاک گذاری ذره (PPA) و دستگاه های افت مایع HPHT معمولاً برای بررسی توانایی LCM افزوده شده به منظور آب بندی دیسک های شیا ردار / مخروطی یا باریک شو استفاده می شوند که منجر به ایجاد شکستگی های القایی / طبیعی یا دیسک های سرامیکی ایجاد کننده سازه های متخلخل می شوند. مایعات حفاری

متشکل از LCM از این دیسک ها تحت فشار بالا و دما عبور میکنند. عملکرد این LCM های آزمایش شده به وسیله مجموع افت مایع در 30 دقیقه و نیز زمانی که صرف ساخت یک آب بند و درز بند فشرده می شود، بررسی شد. بعلاوه، تحلیل توزیع اندازه ذره (PSD) جهت تضمین انتخاب درست اندازه ذره استفاده می شود که آزمایش موثر را براساس اندازه سوراخ یا پهنا برآورد شده شکستگی ها ارایه می دهد. مدل های مختلف PSD نیز برای بهینه سازی انتخاب LCM مثل قانون متوسط اندازه ذره آبرام، روش Vickers و نظریه بسته بندی ایده ال استفاده می شوند. البته، هر یک از روشها دارای معایب خاص خود هستند و نتیجه روش را تحت شرایط خاص ناکافی می سازد. مثلا، فقدان اطلاعات مربوط به اندازه سوراخ / شکستگی پروسه بهینه سازی را ضعیف می سازد. به طوری کلی، در این صنعت توافق و اتفاق نظری در مورد روش آزمایش LCM ها با کاربر روشهای اصلاحی وجود دارد.

آزمایش روشهای پیشگیرانه

ارزیابی عملکرد LCM در کاربردهای مقاوم سازی چال و روزانه چاه به خوبی ثابت نشده است. PPA گاهی برای ارزیابی و بررسی LCM گزینش شده در مناطقی استفاده میشود که افت پایین مایع برای این مناطق مطلوب است، البته، مقدار افت سیال ملاک خوب چگونگی اثر LCM بر گردایان شکستگی به علت انجام این آزمایشات تحت فشار ثابت و در زمان مشابه نیست، به طوری که دیسک های شیاردار / مخروطی منجر به برانگیختگی پروسه های صافش در سرتاسر سازه نفوذ پذیر نیستند.

تست های مختلف آزمایشگاهی در دست نوشته های علمی جهت درک میکنیسم مقاومت چال چاه ارایه شده است. البته، هر یک از این تحقیقات آزمایشگاهی توجه به یک بعد از مقاومت چال چاه دارند و بعد دیگر را نادیده و کم اهمیت می پندارند. بنابراین، این تست ها بر اساس پارامتر اندازه گیری شده / بررسی شده به سه طبقه مرتبط تقسیم شدند. طبقه اول توجه به اندازه گیری مقدار افزایش شکستگی، فشار انتشار و فشار باز شدگی دوباره دهانه چاه دارد. طبقه دوم توجه به اثر بخشی آب بندی LCM و کمال آب بندی ساخته شده دارد. طبقه سوم تاکید بر اندازه گیری خواص فیزیکی LCM ها و نیز بهینه سازی توزیع اندازه ذره در روشهای پیشگیرانه دارد.

آزمایشات شکستگی DEA-13 یکی از آزمایشات اولیه ای بود که به پارامترهای موثر بر فشارهای انتشار و بازگشودگی در روزنه چاه مدل حفاری شده در بلوک های بزرگ سنگ می پرداخت. این آزمایشات اهمیت افزودن جامدات را به مایع حفاری با فشارهای انتشار و بازگشودگی آشکار و ثابت کرد. اثر بخشی LCM بر افزایش فشار شکستگی در اواخر دهه 1990 به وسیله پروژه مشترک صنعتی (JIP) GPRI با استفاده از هسته های صخره های تو خالی به منظور تکرار آزمایشات شکستگی DEA-13 در مقیاس کوچک بررسی شدند.

دستگاه های مختلف آزمایشی به منظور بررسی اهمیت اثر بخشی آ بندی شکستگی LCM بر مقاومت چال چاه برای اندازه گیری این پارامتر طرای شدند. دستگاه های آزمایشی جهت شبیه سازی های شکستگی در سازه های نفوذ ناپذیر به منظور درک مکانیسم آب بندی شکستگی به وسیله LCM طراحی شدند. سطوح شکستگی به وسیله یک پیستون متقابل شبیه سازی شد که در آن از دو صفحه آلومینومی نایکنواخت و جفت شده استفاده شده است و پهنا شکستگی در آن قابل تنظیم است. دستگاه مشابه آزمایشی خاص مناطق نفوذ پذیر طراحی شد. مستفوی و همکاران یک تحقیق بزرگ آزمایشگاهی را جهت بررسی پارامترهای موثر بر مقاومت چال چاه انجام دادند. اثر بخشی آب بندی LCM های مختلف با استفاده از PPA اندازه گیری شد. سپس آزمایشات شکستگی هیدرولیکی با استفاده از مغزه های سیمانی روزنه چاه مدل جهت بررسی اثر LCM بر مقاومت سازی روزنه چاه انجام شد. تحلیل نتایج آزمایش اهمیت خواص مکانیکی LCM ، PSD ، و غلظت مورد استفاده را نشان داد. صالحی نیز مجموعه ای از آزمایشات شکستگی هیدرولیکی را با استفاده از مغزه های استوانه ای و توخالی سنگی جهت بررسی اثر مقاومت انجام دادند.

افزایش گرادیان شکستگی متاثر از خواص فیزیکی LCM مثل اندازه، مقاومت، ارتجاعیت، و مقاومت خرد شونده است. علی رغم حقیقت اندازه پذیری خواص فیزیکی، اما روش استاندارد دیگری که قادر به بررسی افزایش گرادیان شکستگی براساس خواص فیزیکی آنها باشد، وجود ندارد. عدم وجود روش استاندارد ناشی از نظریه های بحث انگیز در مورد نقش خواص فیزیکی LCM بر تکینک های مقاومت روزنه چاه است. از یک طرف، برخی از مدل های مقاومت سازی روزنه چاه، عدم اهمیت مقاومت و اندازه مصالح را نشان می دهد. از طرف دیگر، در حالی برخی از مدل های

تاکید بر هر دو دارند، که همچنان بر اندازه مصالح تاکید داشته و مقاومت مصالح را نادیده می گیرند. جدول 1 مدل‌های مقاومت روزنه چاه و نقش اندازه و مقاومت LCM را خلاصه میکند. دشواری استانداردی روش‌های آزمایشی آشکارا ناشی از اختلاف در مورد مکانیسم مقاومت روزنه چاه است.

اگر چه آزمایشات و روش‌های مختلفی جهت بررسی عملکرد LCM ها و اثرات آنها بر کاربرد مقاوم سازی روزنه چاه انجام و طراحی شده است، اما روش خاصی به عنوان یک روش استاندارد صنعتی استفاده نشده است. و این واریانس ناشی از این حقیقت است که مکانیسم مقاومت روزنه چاه هنوز به خوبی درک نشده است. بنابراین، طراحی و توسعه مجموعه ای از تست‌ها ی استاندارد به همراه تحلیل معنادار نتایج آزمایشگاهی LCM های مختلف که افزایش گرادیان شکستگی را پیش بینی خواهد کرد مورد نیاز می شود. همکاری صنایع مختلف در بررسی این موضوع به سود کل صنعت حفاری است.

پژوهشگران معتقد هستند که اثر مقاومت سازی با همبستگی مقادیر اندازه گیری آب بندی LCM ها با مقادیر اندازه گیری شده افزایش گرادیان شکستگی از آزمایشات شکستگی هیدرولیکی پیش بینی می شود.

خلاصه ای از LCM های موجود

تعداد زیادی از LCM ها در بسیاری از شرکت های تخصصی خدماتی سیال های حفاری موجود است. با افزایش چشمگیر LCM های مختلف، خلاصه جامعی از اکثر LCM های که برای عملگر ها و مهندس های حفاری سودمند می باشد، در جدول های منبع متقال هر یک از انواع LCM ها (ضمیمه A) فهرست شده است. این جدول ها نام عام، نام تجاری و کاربردهای توصیه شده هر یک از LCM ها را فهرست بندی می کند. اکثر LCM ها به منظور مناسبت با برنامه های مختلف اتلاف از افت های تراوشی گرفته یا شدید و با اندازه های مختلف یعنی ریز، متوسط و درشت ارایه می شوند.

نتیجه گیری ها و نظرات

این مقاله طبقه بندی جدید LCM را توضیح می دهد که می تواند برای عملگر ها، شرکت های خدماتی و به طور کلی صنعت حفاری جهت طبقه بندی درست و دقیق مصالح مورد استفاده برای کنترل یا کاهش افت گردش و

جریان مصالح به عنوان یک مرجع استفاده شود. پژوهشگران به اهمیت استانداردکی طبقه بندی LCM با هدف ساخت یک روش منحصر بفرد فنی جهت استفاده از آنها در کاربرد های عملیات حفاری و طراحی چاه باور دارند. LCM ها براساس ظاهر و کاربردهایشان چون دانه ای، فلسی یا ورقه ای، الیافی، ترکیب و مخلوط LCM، اسید/ آب انحلال پذیر، فشردگی بالا افت مایع، ترکیبات تورم پذیر / آب پذیر و نانو ذرات مجدداً به هفت گروه طبقه بندی شدند.. البته، اثبات و ارایه طبقه بندی براساس اندازه یا مقاومت مصالح به علت عدم وجود اطلاعات مربوط به مقاومت LCM های مختلف و اثر مقاومت بر عملکرد آزمایشات مشکل است.

این مقاله هر یک از انواع LCM را مثل نام تجاری 7 گروه آن را توضیح می دهد. تکنولوژی های جدید افت گردش و جریان ارایه شده توجه به انعطاف پذیری کاربردهای نانو ذرات مورد استفاده برای کاهش افت گردش یا با روپلاک گذاری سازه هیا کم نفوذ پذیر یا با استفاده از عامل مقاومت روزنه چاه دارند.

دستگاه های روپلاک گذاری ذره (PPA) و افت مایع HPHT همراه با دیسک های شیار دار / مخروطی یا باریک شو برای بررسی عملکرد LCM استفاده شدند. البته تست های استاندارد یا روش های تفسیری که عملکرد LCM ها را در زمان استفاده از آزمایش های پیشگیرانه ارزیابی کند وجود ندارد. دشواری و مشکل استانداردکی روشهای آزمایشی ناشی از اختلاف در مورد مکانیسم مقاومت چال و روزنه چاه است.



این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی