Comparative Study of the Size Effect of Natural Polymer on the Rheological Properties and Fluid Loss of Drilling Fluid Under High-Temperature Condition

By Zanwer Shakr Tahr

Abstract

The use of water-based muds (WBMs) in the drilling industry has increased over the past decades because of their environmentally-friendly features. In addition, natural polymers are in demand for controlling yield stress and viscosity of bentonite drilling muds instead of conventional additives. In this study, the effect of bentonite and natural polymer concentration on non-Newtonian fluid parameters, including initial shear stress

and fluid resistance to flow (viscosity) under high-temperature conditions, was experimentally and analytically investigated. Hence, 208 data of water-based drilling muds were collected from the published articles, and 75 data were obtained experimentally in this investigation considering the concentration of bentonite, polymer, and temperature range of 0 to 14 wt.%, 0 to 3 wt.%, and 25 to 150 °C, respectively. Temperature affects the rheological and filtration properties; Temperature effect the rheological properties and fluid loss; while the temperature increased from 25 to 85 °C of 2% bentonite, the initial shear stress decreased by 34 %, fluid loss increased by 54%, and mud cake thickness increased by 67% of WBMs. The shear stress and shear strain rate relationships for water-based drilling muds (WBMs) were simulated using Weibull and Vipulanandan rheological models, and the modeling results were compared with the Herschel-Bulkley (HB) model. Furthermore, the fluid loss relationships for water-based drilling muds (WBMs) were simulated using LSM and Vipulanandan fluid loss models. The modeling results were compared with the API fluid loss model. The impact of bentonite treated with natural polymer (P) at a different size, micro-polymer (MP), and nano-polymer (NP) on the rheological characteristics and fluid loss. It compares.

پوختە

بەکارهێنانی قوڕەکان (دەبلیو بی ئێم) لە پیشەسازی هەڵکەندن لە ماوەی دەیان ساڵی ڕابردوودا زیادی کردووە بەهۆی تایبەتمەندییە ژینگەییەکان لەگەڵ ئەوەشدا، پۆلیمەرە سروشتیەکان داواکارین بۆ کۆنترۆڵکردنی ستریسی بەرهەم و وڤسکۆسیتی قوڕی هەڵکەندنی بێنتۆنیت لە جیاتی زیادە ئاساییەکان. لەم توێژینەوەیەدا، کاریگەری چڕکردنەوەی بێنتۆنیت و پۆلیمەری سروشتی لەسەر پارامیتەرەکانی شلەی نا نیوتۆنی، لەوانە ستریسی سەرەتایی و بەرهەڵستی شلی بەرامبەر

لێشاوی (viscosity) لەژێر باری پلەی گەرمی بەرزدا، بە شێوەیەکی تاقی بۆیە 208 داتای قوڕی هەڵکەندنی سەر ئاو لە وتارە بڵاوکراوەکان کۆکراوەتەوە و 75 داتاش بە شێوەیەکی تاقیکردنەوەیی لەم لێکۆڵینەوەیەدا بە ڕەچاوکردنی چڕی بنتۆنیت و پۆلیمەر و مەودای 0 بۆ 14 .٪، 0 بۆ 3 پلەی سەدی25 بۆ 150 دەستکەوتووە پلەی گەرمی کاردەکاتە سەر تایبەتمەندیەکانی ریتۆلۆجی و پاڵاوتن؛ کاریگەری پلەی گەرمی تایبەتمەندیە ڕیۆلۆجیەکان و لەدەستدانی شلەکان؛ لە کاتێکدا پلەی گەرما لە 25 بۆ 85 پلەی سەدی لە 2٪ بێنتۆنیت بەرزبووەتەوە، 34٪، لە دەست دانی شلەکە 54٪ زیادی کردووە و ئەستووری کێکی 67٪ ی دەبلیو بی ئێم زیادی کردووە. پەیوەندیەکانی ستڕێسی بری و بۆ قوڕەکانی هەڵکەندنی سەر ئاو (دەبلیو بی ئێم ئێس) بە بەکارهێنانی مۆدێلی ڕیۆلۆجی وییۆل و ڤیپولاندان، وە ئەنجامەکانی مۆدێلەکە بەراورد کران لەگەڵ مۆدێلی هێرشێل-بۆڵکلی (HB) لەگەڵ ئەوەشدا، پەیوەندیەکانی لەدەستدانی شلەکان بۆ قوڕەکانی هەڵکەندنی لەسەر ئاو (دەبلیو بی ئێم ئێس) بە بەکارهێنانی مۆدێلی لە دەستدانی شلەی ئێڵ ئێس ئێم و ڤیپولاندان لێکدرایەوە. ئەنجامەکانی مۆدێلکردنەکە بەراوردکرا لەگەڵ مۆدێلی لەدەستدانی شلەی API. کاریگەری بێنتۆنیت چارەسەرکراوە لەگەڵ پۆلیمەری سروشتی (P) بە قەبارەی جیاواز، میکرۆ-پۆلیمەر (MP)، و نانۆ-پۆلیمەر (NP) لەسەر تایبەتمەندیە ڕەیۆلۆجیەکان و لەدەستدانی شلەکان ئەوە بەراوردی فیلتریشن و ڕەفتاری ڕەیۆلۆجی مایکرۆ و نانۆ قەبارە لە پۆلیمەری دەبلیو بی ئێم ی خوێندراوە. نانۆپارتیکەکان بەم دواییانە بە فراوانی پێشنیار کراون بۆ باشترکردنی تایبەتمەندیەکانی شلەی هەڵکەندن

ئامانجی سەرەکی ئەم توێژینەوەیە بەرزکردنەوەی ڕیۆلۆجی بوو. ئەم توێژینەوەیە بە وردی و هەستیاری کارپێکردنی پیشەسازی دەبێتە هۆی کەم کردنەوەی خەرجی لە دەستدانی شلەی هەڵکەندنی ئاو بە لەخۆگرتنی پۆلیمەرە زیادکراوەکانی ڕۆمان. لەگەڵ ئەوەشدا، ئەوە پیشان دەدات کە ئێن پی تایبەتمەندیە ڕیۆلۆجییەکان و لەدەستدانی شلی زیاتر لە ئێم پی لە شلەی هەڵکەندنەکە باشتر کردووە. ئەنجامەکان ئەوە نیشان دەدەن کە مۆدێلی نا هێڵی بەهێزترە لە مۆدێلی هێڵی لە پێشبینی کردنی ستڕێسی شیوەی دەبلیو بی ئێم ئێس وەک کردارێکی بێنتۆنیت و پۆلیمەر و پلەی گەرمی. لە هەمان کاتدا، چەندین تاقیکردنەوەی ئامار دەریدەخەن کە مۆدێلی وێیبۆل و ئێڵ ئێم ئێس کاریگەرتر بوون لە پێشبینی کردنی ستڕێسی سەرەتایی و لەدەستدانی شلەکان لە مۆدێلە ڕیۆلۆجییەکانی تر.

المخلص

زاد استخدام الطين القائم على الماء (WBMs) في صناعة الحفر على مدى العقود الماضية بسبب ميزاتها الصديقة للبيئة. بالإضافة إلى ذلك ، هناك حاجة إلى البوليمرات الطبيعية للتحكم في إجهاد الإنتاج ولزوجة طين حفر البنتونيت بدلاً من الإضافات التقليدية. في هذه الدراسة ، تم دراسة تأثير تركيز البنتونايت والبوليمر الطبيعي على معاملات السوائل غير النيوتونية ، بما في ذلك إجهاد القص الأولي ومقاومة السوائل للتدفق (اللزوجة) تحت ظروف درجات الحرارة العالية ، تجريبياً وتحليلياً. ومن ثم ، تم جمع 208 بيانات من طين الحفر القائم على الماء من المقالات المنشورة ، وتم الحصول على 75 بيانات بشكل تجريبي في هذا التحقيق مع الأخذ في الاعتبار تركيز البنتونايت والبوليمر ونطاق درجة الحرارة من 0 إلى 14٪ بالوزن ، من 0 إلى 3 بالوزن. ٪ و 25 إلى 150 درجة مئوية على التوالي. تؤثر درجة الحرارة على خصائص الانسيابية والترشيح ؛ تؤثر درجة الحرارة على الخصائص الانسيابية وفقدان السوائل ؛ بينما زادت درجة الحرارة من 25 إلى 85 درجة مئوية من 2٪ بنتونايت ، انخفض إجهاد القص الأولي بنسبة 34٪ ، وزاد فقد السوائل بنسبة 54٪ ، وزادت سماكة عجينة الطين بنسبة 67٪ من WBMs. تمت محاكاة علاقات إجهاد القص ومعدل إجهاد القص لطين الحفر القائم على الماء (WBMs) باستخدام نماذج الريولوجيا Weibull و Vipulanandan ، وتمت مقارنة نتائج النمذجة مع نموذج Herschel-Bulkley (HB). علاوة على ذلك ، تمت محاكاة علاقات فقد السوائل لطين الحفر القائم على الماء (WBMs) باستخدام نماذج فقدان السوائل LSM و Vipulanandan. تمت مقارنة نتائج النمذجة مع نموذج فقدان السوائل API. تأثير البنتونايت المعالج بالبوليمر الطبيعي (P) بحجم مختلف ، والبوليمر الصغير (MP) ، والبوليمر النانوي (NP) على الخصائص الانسيابية وفقدان السوائل. يقارن الترشيح والسلوك الريولوجي للحجم الصغير والنانو للبوليمر المدروس WBM. تمت التوصية مؤخرًا باستخدام الجسيمات النانوية على نطاق واسع لتحسين خصائص مائع الحفر. كان الهدف الأساسي من هذا البحث هو تعزيز الريولوجية. إن قابلية التطبيق الصناعي الدقيق والحساس لهذه الدراسة سيقلل من نفقات فقدان سائل الحفر المائي من خلال تضمين بوليمرات مضافة جديدة. علاوة على ذلك ، فإنه يوضح أن NP حسّن الخصائص الانسيابية وفقدان السوائل أكثر من MP لسائل الحفر. أظهرت النتائج أن النموذج غير الخطي أقوى من النموذج الخطي في توقع إجهاد القص في WBMs كدالة للبنتونيت والبوليمر ودرجة الحرارة. وفي الوقت نفسه ، تظهر العديد من الاختبارات الإحصائية أن نموذج Weibull و LMS كانا أكثر فعالية في التنبؤ بجهد القص الأولي وفقدان السوائل من النماذج الريولوجية الأخرى.

ئەندامانی لیژنەی تاوتێکردن			
ناو	نازناوی زانستی	زانکۆ	پلەی ئەندامیەتی
د.هاوڕێ مەنصور	پرۆفیسۆر	سەلاحەدین	سەرۆکی لێژنە
د. فالح محمد	پرۆفیسۆر	بەغداد	ئەندام
د. نەمام محمد	مامۆستا	سۆران	ئەندام
د. جەگەرعزیز	مامۆستا	سۆران	ئەندام و سەرپەرشتیار
د. احمد صالح	پ.یاریدەدەر	ئەمریکی سلێمانی	ئەندام و سەرپەرشتیار

About Soran University

Soran University (SUN) is located in the city of Soran, which is about a two-hour drive north-east of Erbil (Arbil, Hewlér), the capital of the Kurdistan Region of Iraq (KRIQ). The city is flanked by the famous Korek, Zozik, Henderén, and Biradost mountains. The medieval mountain village of Rewandiz (Rawanduz, رەواندز) is a stone-cast away, and the two cities share this lovely, harmonious upland. While waiting for its green, environmentally friendly building to be erected on a hilltop overlooking the cities of Soran and Rewandiz, its existing city campus has been meticulously set out to accommodate the lovely natural landscape. The new campus will be the first of its type, being walkable, balanced, powered by renewable energy, and compliant with all international environmental regulations. There are 5 Faculties in SUN; Faculty of Arts (FAAR), Faculty of Science (FSCN), Faculty of Education (FEDU), Faculty of Law, Political Science, and Management (FLAW/PSM), and Faculty of Engineering (FENG). Also, there is SUN research centre. Moreover, at SUN, there is a Language Center. SUN signed many Memoranda of Understandings (MoU) with many International Universities,

How to get here

Soran University (SUN) is located in the heart of the city of Soran. The main city campus is easily found on Google Maps for direction.