

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยครั้งนี้คือเพื่อศึกษาและพัฒนาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของถ้ำลอยและน้ำโคลนขุดเจาะที่ใช้น้ำเป็นส่วนผสมหลักโดยการเติมด้วยถ้ำลอยที่ความเข้มข้นร้อยละ 1 ร้อยละ 3 และร้อยละ 5 โดยมวล ที่อุณหภูมิ 30 60 และ 90 องศาเซลเซียส จากนั้นนำน้ำโคลนที่ผสมถ้ำลอยที่ความเข้มข้น ร้อยละ 1 และร้อยละ 3 ผสมกับสารตัวเติมอื่นๆ ประกอบด้วย โคลโลไมด์ ถ้ำกลบ ปูนขาว และแป้งมัน ที่ความเข้มข้นร้อยละ 1 ร้อยละ 3 และร้อยละ 5 โดยมวล ที่อุณหภูมิ 30 60 และ 90 องศาเซลเซียส โดยทำการศึกษาผลกระทบของอุณหภูมิและอัตราส่วนผสมต่อคุณสมบัติของของไหล ตามแบบจำลองบิงแฮมและเพาเวอร์ลอว์ รวมทั้งการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ การซึมผ่าน ความหนาแน่น ความเป็นกรด-ด่าง ความต้านทานไฟฟ้า ปริมาณของแข็ง และปริมาณทราย โดยทำการทดสอบตามขั้นตอนมาตรฐาน API RP 13B-1 จากผลการทดลองพบว่าน้ำโคลนขุดเจาะที่ผสมถ้ำลอยที่ความเข้มข้นร้อยละ 1 โดยมวลผสมแป้งมันร้อยละ 1 ที่อุณหภูมิ 60 และ 90 องศาเซลเซียส สามารถเพิ่มประสิทธิภาพน้ำโคลนพื้นฐานได้ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิไม่มีผลต่อปริมาณธาตุและแร่องค์ประกอบของน้ำโคลนขุดเจาะผสมถ้ำลอยและสารตัวเติม โดยค่าร้อยละของธาตุและแร่องค์ประกอบมีการเปลี่ยนแปลงตามสัดส่วนของสารเคมีดังนี้ แร่แบไรต์ร้อยละ 29.8 ถึง 43.5 แร่มอนต์มอริลโลไนต์ร้อยละ 14.9 ถึง 30.6 แร่เคโอลินไนต์ร้อยละ 7.5 ถึง 22.1 แร่ควอร์ตซ์ร้อยละ 5.9 ถึง 15.7 แร่แคลไซต์ร้อยละ 1.9 ถึง 28.4 แร่ฮีมาไทต์ร้อยละ 2.0 ถึง 4.8 แร่ยิปซัมร้อยละ 0.6 ถึง 5.3 แร่โคลโลไมด์ร้อยละ 0.2 ถึง 0.5 แร่แอนไฮไดรต์ ร้อยละ 0 ถึง 2.1 และแร่อะนอร์ไทต์ ร้อยละ 0 ถึง 6.2 และการวิเคราะห์ลักษณะพื้นผิวมีความขรุขระ มีการจับตัวกันแน่นของส่วนประกอบ และยังคงสภาพของอนุภาคสาร ถึงแม้จะผ่านการให้ความร้อน ส่วนผลการทดสอบทางกายภาพของน้ำโคลนขุดเจาะนี้ มีค่าความหนืด 40 เซนติพอยส์ ค่าความหนาแน่น 1.098 ถึง 1.100 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ค่าความเป็นกรด-ด่าง 10.2 ถึง 10.4 ค่าการซึมผ่าน 9.0 ถึง 12.0 มิลลิเมตร และค่าความต้านทานไฟฟ้า 3.87 ถึง 4.14 โอห์ม-เมตร โดยสรุปแล้วถ้ำลอยสามารถใช้เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติด้านวิทยากระแสและความเป็นกรด-ด่างของน้ำโคลนขุดเจาะได้ และการเปรียบเทียบราคาของถ้ำลอยกับสารตัวเติม พบว่าถ้ำลอยมีราคาถูกกว่าสารตัวเติมอื่นๆ แต่น้ำโคลนที่ผสมถ้ำลอยจะต้องใช้ร่วมกับสารตัวเติมที่สามารถควบคุมการซึมผ่านได้ ด้วยเหตุนี้ส่งผลให้น้ำโคลนขุดเจาะผสมถ้ำลอยที่ต้องผสมสารตัวเติมอื่นๆ มีต้นทุนการผลิตสูงขึ้น

Abstract

The objective of this study is to investigate and develop the physical and chemical properties of water-based drilling mud mixed with 1, 3 and 5% of fly ash by weight at 30, 60 and 90°C. The 1 and 3% of fly ash containing drilling mud mixed with additives contain dolomite, rice husk ash, lime and starch at 1, 3 and 5% by weight at 30, 60 and 90°C. The methodology is to use the effect of temperature and mixing ratio on rheological properties of drilling mud on Bingham and Power Law model. The physical properties testing include the filtration, density, pH, resistivity, solid content and sand content. The testing procedures follow the API RP 13B-1. The drilling mud mixed with 1% of fly ash by weight and 1% of starch at 60 and 90°C. These formulas can be improved the water-based drilling mud. The elemental and mineral composition of drilling mud mixed with fly ash and additives not relative with temperature. However, the percentages of elements and minerals composition have changed by the mixing ratio of the chemicals, including the barite 29.8 to 43.5%, montmorillonite 14.9 to 30.6%, kaolinite 7.5 to 22.1%, quartz 5.9 to 15.7%, calcite 1.9 to 28.4%, hematite 2.0 to 4.8%, gypsum 0.6 to 5.3%, dolomite 0.2 to 0.5%, anorthite 0 to 2.1% and anhydrite 0 to 6.2%. The surface topography analysis indicates roughness, the components agglutination and stability particles, although the samples pass heating. The physical properties testing demonstrate that viscosity 40 cP, density 1.098 to 1.100 g/cm³, pH 10.2 to 10.4, filtration 9.0 to 12.0 ml and resistivity 3.87 to 4.14 Ω.m. In summary, the fly ash can be used to improve the rheological properties and pH of drilling mud. The cost of fly ash is cheaper than other additives, but the drilling mud mixed with fly ash must be combined with other additives that can be controlled filtration. Hence, drilling mud mixed with fly ash has a higher production cost.