อารดา แสงดี : การศึกษาการใช้เถ้าปาล์มน้ำมันและเถ้าชานอ้อยเป็นสารเติมแต่งในน้ำโคลนขุดเจาะ (STUDY OF UTILIZING PALM AND BAGASSE ASH AS ADDITIVES IN DRILLING MUDS) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิตา ธีระกุลสถิตย์, 185 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของเถ้าปาล์มน้ำมันและเถ้าชานอ้อยและน้ำโคลนขุดเจาะผสมเถ้าปาล์มน้ำมันและเถ้าชานอ้อย น้ำโคลนขุดเจาะผสมด้วยสารเติมแต่งที่มีความเข้มข้นร้อยละ 1, 3 และ 5 โดยน้ำหนัก ซึ่งทดสอบที่อุณหภูมิ 25, 50 และ 80 องศาเซลเซียส โดยเฉพาะการใช้เถ้าปาล์มน้ำมันและเถ้าชานอ้อยเป็นสารเติมแต่งเพื่อช่วยปรับปรุงคุณสมบัติด้านวิทยากระแส เช่น การเพิ่มค่าความหนืดและลดการสูญเสียของของไหลในน้ำโคลนขุดเจาะ การทดสอบคุณสมบัติทางเคมีพบว่าองค์ประกอบทางเคมีของเถ้าปาล์มน้ำมันส่วนใหญ่ประกอบด้วยซิลิกา โพแทสเซียม แคลเซียมและคลอไรด์ แร่ประกอบที่พบส่วนใหญ่คือแร่ซิลไวท์ ควอตซ์ อะนอร์ไทท์ เคโอลิไนท์และยิปซัม จากโครงสร้างจุลภาคของเถ้าปาล์มน้ำมันแสดงลักษณะกลม รูปร่างไม่แน่นอนและเป็นเหลี่ยมมุม ขณะที่อนุภาคบางส่วนมีลักษณะกลมและต่อเนื่อง เถ้าชานอ้อยพบว่ามีปริมาณของซิลิกาสูงถึงร้อยละ 88.38 และธาตุประกอบอื่นๆ เล็กน้อย แร่ประกอบที่สำคัญคือแร่ควอตซ์ แบไรต์ แคลไซต์ อะนอร์ไทท์ เคโอลิไนท์และยิปซัม ลักษณะของรูปร่างอนุภาคของเถ้าชานอ้อยแสดงรูปร่างไม่แน่นอน พื้นผิวขรุขระและพื้นผิวมีรูพรุนขนาดเล็ก จากผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีพบว่าอุณหภูมิในการทดสอบไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงธาตุและแร่ประกอบ และโครงสร้างของแร่ในน้ำโคลนขุดเจาะ ทั้งนี้น้ำโคลนขุดเจาะหลังการผสมเถ้าปาล์มน้ำมันและเถ้าชานอ้อยจะเกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีและแร่ประกอบโดยขึ้นกับอัตราส่วนผสมของเถ้าปาล์มและเถ้าชานอ้อย การทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพประกอบด้วยความหนาแน่น ความหนืด การซึมผ่าน ความเป็นกรด-ด่าง ความต้านทานไฟฟ้า และปริมาณของแข็งของน้ำโคลนขุดเจาะโดยทำการทดสอบตามขั้นตอนมาตรฐาน API RP 13B-1 จากผลการเปรียบเทียบคุณสมบัติทางด้านวิทยากระแส ซึ่งประกอบด้วย ความหนืดปรากฏ ค่าความหนืดพลาสติก จุดคราก และความแข็งแรงของเจลของน้ำโคลนขุดเจาะ พบว่าน้ำโคลนขุดเจาะผสมเถ้าปาล์มน้ำมันสามารถเพิ่มคุณสมบัติทางด้านวิทยากระแสได้สูงกว่าน้ำโคลนขุดเจาะผสมเถ้าชานอ้อยในทุกอุณหภูมิของการทดสอบ ทั้งนี้ที่ความเข้มข้นร้อยละ 3 โดยน้ำหนักของเถ้าปาล์มน้ำมันเป็นอัตราผสมที่เหมาะสำหรับการนำไปใช้เพื่อเพิ่มคุณสมบัติทางด้านวิทยากระแส ขณะที่น้ำโคลนขุดเจาะที่ผสมเถ้าชานอ้อยในทุกอุณหภูมิทดสอบมีคุณสมบัติทางด้านการป้องกันการสูญเสียของของไหลและความหนาของชั้นผนังโคลนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งดีกว่าน้ำโคลนขุดเจาะผสมเถ้าปาล์มน้ำมันและน้ำโคลนขุดเจาะมาตรฐาน ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความเข้มข้นร้อยละ 1 โดยน้ำหนักของ

เถ้าชานอ้อย พบว่ามีคุณสมบัติในด้านการป้องกันการสูญเสียของของไหลและความหนาของชั้นผนังโคลนได้ดีที่สุด จากการเปรียบเทียบราคาของเถ้าปาล์มน้ำมันและเถ้าชานอ้อยกับสารเติมแต่งอื่นๆ พบว่าต้นทุนสุทธิของเถ้าปาล์มน้ำมันและเถ้าชานอ้อยนั้นมีราคาสูงกว่าสารเติมแต่งอื่นๆ อย่างไรก็ตามหากมีการนำเถ้าปาล์มน้ำมันและเถ้าชานอ้อยมาผลิตเป็นสารเติมแต่งในเชิงพาณิชย์ จะสามารถช่วยลดราคาต้นทุนของเถ้าเหล่านี้ลงได้ ดังนั้นเถ้าปาล์มน้ำมันเหมาะสมในการนำมาใช้เป็นสารเติมแต่งเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติทางด้านวิทยากระแสในน้ำโคลนขุดเจาะ ในขณะที่เถ้าชานอ้อยเหมาะสมในการนำมาใช้เป็นสารเติมแต่งเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติทางด้านการป้องกันการสูญเสียของของไหล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชา เทคโนโลยีธรณี ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2559 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

ARADA SAENGDEE : STUDY OF UTILIZING PALM AND BAGASSE ASH AS ADDITIVES IN DRILLING MUDS. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. BANTITA TERAKULSATIT, Ph.D., 185 PP.

PALM OIL FUEL ASH/ SUGARCANE BAGASSE ASH/ DRILLING MUDS

The objective of this study is to determine the chemical and physical properties of water based drilling mud mixed with palm and bagasse ash. The drilling mud is mixed with 1, 3 and 5 percent by weight of additives with testing temperatures at 25, 50 and 80°C. Particularly, the palm and bagasse ash as additive used for enhancing the rheological properties, such as increasing of viscosity and decreasing fluid loss. The chemical property analysis indicates that the palm ash comprises mainly of silica, potassium oxide, calcium oxide and chloride. The minerals that have the greatest amount are sylvite, quartz, anorthite, kaolinite and gypsum. The microstructure of palm ash shows round, irregular and angular shaped particles, while some particles are rounded and contiguous clusters. The bagasse ash shows a high amount of silica of 88.38% and slights other element. The major minerals dominantly comprise quartz, barite, calcite, anorthite, kaolinite and gypsum. The particle shape of bagasse ash shows an irregular shape with rough surfaces and small porous textures. The results of chemical analysis show that the testing temperature has no effect on the elemental and mineral compositions, and mineral structures in drilling mud. However, the drilling mud after mixed with additive changes the contents in chemical and minerals which depend on the mixed ratio. The physical property includes the density, viscosity, filtration, pH, resistivity and solid content according with API RP 13B-1 standard.

Comparison of rheological property, including apparent viscosity, plastic viscosity, yield point and gel strength between drilling mud mixed with palm ash and bagasse ash, present that the palm ash is generally greater than bagasse ash for rheological property of drilling mud throughout a temperature range. The drilling mud mixed with 3% of palm ash, gives appropriate rheological properties. The drilling mud mixed with bagasse ash in all testing temperatures shows high potential filtrate volume and mud filter cake thickness, representing better filtration control characteristics than these of palm ash and water based mud. At the temperature of 25°C, 1% of bagasse ash shows the best filtration control characteristics with minimal filtrate volume and thinner and consistent mud filter cakes. Comparative cost of palm and bagasse ash with other additives found that the net cost of palm and bagasse ash still are expensive than chemical additives. However, if the palm and bagasse ash could be produced in commercial, which it could be able to reduce the cost use these materials as additive in drilling mud. Therefore, the palm ash is suitable for additive enhancement of rheological properties in drilling mud. Meanwhile, bagasse ash is appropriate to be additive for fluid loss control properties.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Geotechnology Student's Signature _____

Academic Year 2016 Advisor's Signature _____