

การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำโคลนในการนำพาตัวอย่างเศษหินออกจากหลุมเจาะ

(Assessment of Drilling Mud Performance on Cutting Removal from Borehole)

ในการเจาะหลุมปิโตรเลียม การนำตัวอย่างเศษหินขึ้นจากหลุมเจาะจะมีความสำคัญมาก เนื่องจากตัวอย่างเศษหินที่ได้จากการเจาะ จะถูกนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติต่าง ๆ ของชั้นหิน โดยทั่วไปการนำเศษหินจากการเจาะขึ้นจากหลุมสู่ปากหลุม จะใช้น้ำโคลนทำหน้าที่เป็นตัวกลางที่นำพาตัวอย่างขึ้นมาเพื่อทำการวิเคราะห์ต่อไป ดังนั้นงานวิจัยชิ้นนี้จะมุ่งเป้าการศึกษาไปที่ปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการนำเศษหินขึ้นจากหลุมเจาะ และมีกระบวนการศึกษาวิจัยโดยการสร้างแบบจำลองเพื่อจำลองสภาพของหลุมสำหรับใช้ในการศึกษา จากนั้นทำการทดสอบแบบจำลองที่จัดทำขึ้น เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการนำพาตะกอน โดยมีการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น ความเร็วในการหมุนของก้านเจาะ ความดันของชุดหมุนเวียนน้ำโคลน ขนาดของตะกอน รวมถึงขนาดและจำนวนของรูบนหัวเจาะ เป็นต้น ซึ่งการวิจัยชิ้นนี้จะมีขอบเขตของการศึกษาอยู่ที่ข้อจำกัดของแบบจำลองที่จัดทำขึ้น ลักษณะของตัวอย่างเศษหินที่เน้นเศษหินที่มาจากหินตะกอนเนื้อเม็ด และของเหลวตัวอย่างที่นำมาทดสอบแบบจำลองเป็นน้ำเท่านั้น เพื่อกำหนดให้ความหนืดของของเหลวไม่ส่งผลต่อปัจจัยอื่น ๆ ด้วย โดยในการทดสอบแบบจำลอง จะทำการวัดเวลาที่ใช้ในการนำพาตัวอย่างเศษหินจากด้านล่างของชั้นสู่ด้านบนของแบบจำลอง เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ต่าง ๆ

สำหรับผลจากการทดสอบแบบจำลองจะพบว่า การนำพาตัวอย่างตะกอนในการทดสอบแบบจำลองที่จัดทำขึ้น มีปัจจัยที่เข้ามาควบคุมเวลาในการเคลื่อนที่ของตัวอย่างตะกอนหลายปัจจัยด้วยกัน ได้แก่ ขนาดของตะกอนตัวอย่าง โดยขนาดของตะกอนที่มีขนาดเล็ก จะใช้เวลาในการนำพาตัวอย่างที่น้อยกว่าตะกอนที่มีขนาดใหญ่ สำหรับความดันในการทดสอบแบบจำลอง จะพบว่า เวลาที่ใช้ในการนำพาตัวอย่างตะกอน ในกรณีที่ใช้ความดันต่ำจะใช้เวลามากกว่า กรณีที่ใช้ความดันสูง โดยเวลาที่แสดงออกมาจะเห็นผลของความแตกต่างค่อนข้างชัดเจน และสำหรับขนาดของรูบนหัวเจาะจำลอง จากผลการทดสอบแบบจำลองจะเห็นว่า ถ้าขนาดของรูบนหัวเจาะมีขนาดเล็ก จะทำให้เวลาที่ใช้ในการนำพาตัวอย่างตะกอนจากด้านล่างสู่ด้านบนมีค่าน้อยกว่ากรณีที่รูบนหัวเจาะมีขนาดใหญ่ นอกจากนี้ในส่วนของการจำนวนของรูบนหัวเจาะ จากผลการทดสอบแบบจำลองจะเห็นว่า ถ้าจำนวนของรูบนหัวเจาะมีจำนวนมาก จะทำให้เวลาที่ใช้ในการนำพาตัวอย่างตะกอนจากด้านล่างสู่ด้านบนมีค่ามากกว่ากรณีที่จำนวนของรูบนหัวเจาะมีจำนวนน้อย และสำหรับความเร็วรอบในการหมุนจากการทดสอบแบบจำลอง จะไม่เห็นความแตกต่างอย่างชัดเจน แต่สามารถเทียบเคียงข้อมูลที่ได้จากการทดลอง โดยพิจารณาจากแนวโน้มของผลการทดสอบแบบจำลอง ซึ่งจะเห็นว่า ในกรณีที่ความเร็วรอบของการหมุนของก้านเจาะจำลองสูงขึ้น จะส่งผลให้น้ำอย่างตะกอนเคลื่อนที่ขึ้นสู่ด้านบนได้เร็วขึ้นกว่ากรณีที่ความเร็วรอบของการหมุนของก้านเจาะจำลองต่ำหรือไม่มีการหมุนเลย

Assessment of Drilling Mud Performance on Cutting Removal from Borehole

For the petroleum drilling well, the process of cutting transportation from wellbore are very important because the cutting from drilling operation will be analyzed in order to get the information of rock properties. Generally the process of cutting removal from a bottom hole to surface in the drilling operation use the fluid which are drilling fluid or mud. The drilling fluid or mud will help to bring drilling cutting from borehole to surface and these cutting also help to bring the information from the formation to the surface. Therefore, the objectives of this research are the study of the factors which affect to the potential of cutting removal of drilling fluid. For the research methodology, researcher built the model of drilling well in order to test the built model by changing the drilling parameter such as the speed of drilling pipe rotation, the pumping unit pressure, the size of cutting and the bit nozzle size or the quantity of bit nozzle. Moreover, this research has the limitation that related to the characteristics of built model, the cuttings which are brought to test in the model are the clastic sediment and the testing fluid is water only because researcher needs to control the effect of fluid viscosity during the test. For the model testing, researcher will measure the time which are used to bring the cutting from the bottom of model to the top of model when the parameters in the model are change.

For the result of research when the model is tested, the factors that affect to the time of cutting transportation have several factors. The first factor is the cutting size. From the results of model testing, the time of bigger size of cutting transportation is less than the smaller size of cutting. When considering the pumping unit pressure, the time of higher pressure of pumping unit is less than the lower pressure of pumping unit. For the bit nozzle when the nozzle size of bit is smaller, the time of testing of this case is less than the case of bigger size of bit nozzle and when considering the quantity of bit nozzle, the time of cutting removal of bit which have many nozzles are more than the bit which have few nozzles. For the last parameter is the rotating speed of drill pipe. This parameter does not show the completed pattern as similar as other parameter but from the model testing can conclude the higher rotating speed of drill pipe might help to improve the potential of cutting transportation of drilling fluid.