

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาที่ทำการวิจัย.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย.....	1
1.4 ระเบียบวิธีการวิจัย.....	2
1.5 เนื้อหาของรายงานงานวิจัย.....	5
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม	
2.1 บทนำ.....	6
2.2 หน้าที่ของน้ำโคลนเจาะ.....	6
2.3 การใช้สารพอลิเมอร์ในโคลนเจาะ.....	7
2.4 น้ำยางธรรมชาติ (Natural rubber latex).....	8
2.5 ข้อปฏิบัติตามมาตรฐาน API (API Recommended Practices).....	9
2.6 วิทยากระแสของน้ำโคลน.....	10
2.6.1 แบบจำลองบิงแฮม (Bingham Plastic Model).....	10
2.6.2 แบบจำลองพาวเวอร์ลอว์ (Power Law Model).....	11
2.6.3 แบบจำลองเฮอส์เชลบัคเลย์ (Herschel-Buckley Model).....	13
บทที่ 3 การทดสอบในห้องปฏิบัติการ	
3.1 บทนำ.....	14
3.2 การเตรียมตัวอย่างน้ำโคลน.....	14
3.3 การทดสอบคุณสมบัติวิทยากระแส.....	17
3.3.1 ตัวแปรด้านวิทยากระแส.....	18
3.3.2 การหาค่าตัวแปรของน้ำโคลนเจาะ.....	19
3.4 การทดสอบคุณสมบัติการซึมผ่าน.....	20

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.5 การทดสอบความเป็นกรด-ด่าง.....	22
บทที่ 4 ผลการทดลอง	
4.1 บทนำ.....	24
4.2 การหาค่าคุณสมบัติด้านวิทยากระแสและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง.....	24
4.3 พฤติกรรมทางด้านวิทยากระแสของน้ำโคลนที่ผสมน้ำยางธรรมชาติ (NRL)..	30
4.4 คุณสมบัติการซึมผ่านของน้ำโคลนที่ผสมน้ำยางพาราธรรมชาติ.....	38
4.5 การทดสอบวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำโคลน.....	44
ที่มีส่วนผสมของน้ำยางพาราธรรมชาติ	
4.6 การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์.....	45
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการทดลอง.....	47
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	48
บรรณานุกรม.....	49
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ผลการทดสอบจากเครื่องวัดความหนืด Fann viscometer.....	51
และตัวแปรที่เกี่ยวข้องของตัวอย่างน้ำโคลน	
ภาคผนวก ข ผลการทดสอบคุณสมบัติการซึมผ่าน.....	68
ประวัติผู้วิจัย.....	73

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 ความหนืดของเบนโทไนด์ที่อัตราส่วนต่าง ๆ.....	15
ตารางที่ 3.2 ส่วนประกอบของน้ำโคลนที่ใช้ในการทดลอง.....	16
ตารางที่ 4.1 ค่าแรงเฉือน (Shear stress) และอัตราแรงเฉือน (Shear rates).....	25
ของน้ำโคลนเบนโทไนด์ธรรมดาที่ได้จากการคำนวณ	
ตารางที่ 4.2 ค่าตัวแปรทางวิทยากระแสของตัวอย่างน้ำโคลน.....	29
ตารางที่ 4.3 ค่าการทดสอบปริมาณการสูญเสียในน้ำโคลนในสถานะสถิต.....	39
ตามมาตรฐาน API (API static filtrate loss) ในเวลา 30 นาที	
ตารางที่ 4.4 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำโคลนที่มีส่วนผสม.....	44
ของน้ำยางพาราธรรมชาติ	
ตารางที่ 4.5 ราคาของสารเติมแต่ง.....	45

สารบัญภาพ

	หน้า
รูปที่ 1.1 ขั้นตอนกระบวนการวิจัย.....	3
รูปที่ 2.1 โครงสร้างทางเคมี Cis-1,4-polyisoprene.....	9
รูปที่ 2.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์แบบจำลองบิงแฮม.....	11
รูปที่ 2.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์แบบจำลองเพาเวอร์ลอว์.....	12
รูปที่ 2.4 กราฟแสดงพฤติกรรมของน้ำโคลนเปรียบเทียบกับแบบจำลองของนิวโตเนียน.....	12
บิงแฮม และพาวเวอร์ลอว์	
รูปที่ 3.1 ส่วนประกอบและคุณลักษณะ โดยทั่วไปของน้ำโคลนเจาะ.....	15
รูปที่ 3.2 API Mud balance ที่ใช้วัดความหนาแน่นของน้ำโคลนตัวอย่าง.....	16
รูปที่ 3.3 เครื่องวัดความหนืด Fann Viscometer รุ่น 35SA	17
รูปที่ 3.4 กราฟแสดงค่าความหนืดพลาสติก (Plastic viscosity) และค่าจุดคราก	19
(Yield point) ของน้ำโคลนชนิดที่มีน้ำเป็นส่วนผสมหลัก (Water-base mud)	
รูปที่ 3.5 ชุดทดสอบคุณสมบัติการซึมผ่าน Baroid standard filter press	21
รูปที่ 3.6 แผนภาพชุดทดสอบคุณสมบัติการซึมผ่านตามมาตรฐาน API	22
รูปที่ 3.7 เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH meter) ในการวิจัย.....	23
รูปที่ 4.1 กราฟแสดงพฤติกรรมการไหลของน้ำโคลนเบนโทไนต์.....	25
พร้อมเส้นแนวโน้มแบบเส้นตรง	
รูปที่ 4.2 กราฟแสดงพฤติกรรมการไหลของน้ำโคลนเบนโทไนต์.....	26
พร้อมเส้นแนวโน้มแบบยกกำลัง	
รูปที่ 4.3 กราฟแสดงพฤติกรรมการไหลของตัวอย่างน้ำโคลน.....	27
ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส	
รูปที่ 4.4 กราฟแสดงพฤติกรรมการไหลของตัวอย่างน้ำโคลน.....	27
ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส	
รูปที่ 4.5 กราฟแสดงพฤติกรรมการไหลของตัวอย่างน้ำโคลน.....	28
ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส	
รูปที่ 4.6 กราฟแสดงพฤติกรรมการไหลของตัวอย่างน้ำโคลน.....	28
ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส	
รูปที่ 4.7 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความหนืดปรากฏ (Apparent viscosity).....	31
กับความเข้มข้นน้ำยางพาราธรรมชาติ	

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.8 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความหนืดปรากฏ (Apparent viscosity)..... กับอุณหภูมิของตัวอย่างน้ำโคลน	31
รูปที่ 4.9 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความหนืดพลาสติก (Plastic viscosity) กับความเข้มข้นน้ำยางพาราธรรมชาติที่อัตราส่วนความเข้มข้นต่าง ๆ	33
รูปที่ 4.10 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความหนืดพลาสติก (Plastic viscosity)..... กับอุณหภูมิของตัวอย่างน้ำโคลน	34
รูปที่ 4.11 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างจุดคราก (Yield point)..... กับความเข้มข้นน้ำยางพาราธรรมชาติ	35
รูปที่ 4.12 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างจุดคราก (Yield point)..... กับอุณหภูมิของตัวอย่างน้ำโคลน	35
รูปที่ 4.13 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความแข็งแรงของเจลเริ่มต้น (Initial gel strength) กับความเข้มข้นน้ำยางพาราธรรมชาติ	36
รูปที่ 4.14 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความแข็งแรงของเจลเริ่มต้น..... (Initial gel strength) กับอุณหภูมิของตัวอย่างน้ำโคลน	37
รูปที่ 4.15 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความแข็งแรงของเจลที่เวลา 10 นาที (10 minutes gel strength) กับความเข้มข้นน้ำยางพาราธรรมชาติ	37
รูปที่ 4.16 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความแข็งแรงของเจลที่เวลา 10 นาที..... (10 minutes gel strength) กับอุณหภูมิของตัวอย่างน้ำโคลน	38
รูปที่ 4.17 ปริมาณการสูญเสียในน้ำโคลนแบบสถิต (Static filtration volume)..... ของน้ำโคลนเบนโทไนต์	39
รูปที่ 4.18 ปริมาณการสูญเสียในน้ำโคลนแบบสถิต (Static filtration volume)..... ของน้ำโคลนอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส	40
รูปที่ 4.19 ปริมาณการสูญเสียในน้ำโคลนแบบสถิตตามมาตรฐาน API ของตัวอย่างน้ำโคลนเบนโทไนต์และน้ำโคลนที่ผสมน้ำยางพารา ธรรมชาติเข้มข้นร้อยละ 5 ที่อุณหภูมิต่าง ๆ	41
รูปที่ 4.20 ความหนาของชั้นผนังโคลน (Mudcake) ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส.....	42
รูปที่ 4.21 ความหนาของชั้นผนังโคลน (Mudcake) ของน้ำโคลนที่มีส่วนผสม..... ของน้ำยางพาราธรรมชาติร้อยละ 5	42

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.22 ผลการทดสอบวัดค่าการซึมผ่านแบบสถิต (Static filtration test).....	43
ของน้ำโคลนเบนโทไนต์เทียบกับรากที่สองของเวลา	
รูปที่ 4.23 ผลการทดสอบวัดค่าการซึมผ่านแบบสถิต (Static filtration test)	44
ของน้ำโคลนที่มีส่วนผสมของน้ำยางธรรมชาติที่อุณหภูมิ	
30 องศาเซลเซียสเทียบกับรากที่สองของเวลา	
รูปที่ 4.24 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของตัวอย่างน้ำโคลนที่มีส่วนผสมของ.....	45
น้ำยางพาราธรรมชาติที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส	