บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ คือ เพื่อประเมินศักยภาพคุณสมบัติเชิงกลศาสตร์และเชิงชลศาสตร์ของเกลือหินบดผสมน้ำเกลืออิ่มตัวที่อยู่ภายใต้การอัดตัว ขนาดของเม็ดเกลือหินบดช่วง 0.075 ถึง 4.76 มิลลิเมตร ซึ่งอยู่ภายใต้อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิสูง และได้ทำการทดสอบหาปริมาณน้ำเกลือสูงสุดที่ให้กำลังในการอัดตัวสูงสุดสำหรับใช้ในการทดสอบด้วย การทดสอบการอัดตัวได้กระทำโดยให้ความเค้นกดในแนวแกนคงที่กับตัวอย่างเกลือหินบดที่อยู่ในกระบอกเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 54 มิลลิเมตร เท่ากับ 2.5, 5, 7.5 และ 10 MPa และอยู่ภายใต้การควบคุมอุณหภูมิให้คงที่เท่ากับ 30, 65 และ 100 องศาเซลเซียส คุณสมบัติเชิงชลศาสตร์ยังคงถูกสังเกตการณ์อย่างต่อเนื่องในขณะที่ค่ากำลังกดสูงสุดของตัวอย่างเกลือหินบดได้ถูกตรวจวัดหลังจากที่กดอัดเป็นระยะเวลา 3, 5, 7, 10 และ 15 วัน ค่าความเครียดในแนวแกนได้ถูกตรวจวัดและนำมาใช้ในการคำนวณขนาดการยุบตัวของแต่ละตัวอย่าง ผลที่ได้ระบุว่าปริมาณน้ำเกลือที่ทำให้ตัวอย่างเกลือหินบดมีความหนาแน่นสูงสุด (Optimum brine content) คือส่วนผสมระหว่างเกลือหินบดและน้ำเกลือเข้มข้นในอัตราส่วนร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก ปริมาณการยุบตัวและความหนาแน่นของตัวอย่างเกลือหินบดจะมีค่าเพิ่มขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิและความเค้นกดในแนวแกนที่ให้กับตัวอย่าง ค่ากำลังกดสูงสุดในแกนเดียวของตัวอย่างเกลือหินบดจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อมีปริมาณการอัดตัวสูงขึ้น และค่าความซึมผ่านและความพรุนของตัวอย่างเกลือหินบดจะมีค่าลดลงเมื่อเพิ่มความเค้นกดในแนวแกนและอุณหภูมิ จากผลการทดสอบดังกล่าวสามารถสร้างความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์เพื่ออธิบายและคาดคะเนพฤติกรรมการอัดตัวเชิงกายภาพคุณสมบัติเชิงกลศาสตร์ และคุณสมบัติเชิงชลศาสตร์ของตัวอย่างเกลือหินบดเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบและเลือกใช้เกลือหินบดเป็นวัสดุถมกลับในช่องว่างของเหมืองเกลือและเหมืองแร่โพแตชใต้ดินในระยะยาวต่อไปได้

Abstract

The objective of this study is to determine the mechanical and hydraulic performance of consolidated crushed salt mixed with saturated brine under ambient and elevated temperatures. The crushed salt has grain sizes ranging from 0.075 to 4.76 mm. The maximum brine content corresponding to the maximum consolidation is also determined. The consolidation tests are performed by applying constant axial stresses to the crushed salt samples installed in the 54 mm diameter steel cylinders. The constant axial stresses are 2.5, 5, 7.5 and 10 MPa. The constant testing temperatures are controlled at 30, 65 and 100 Celsius. The hydraulic properties are continuously monitored while the uniaxial compressive strengths are measured after the samples are consolidated for 3, 5, 7 and 10 days. The axial strains are monitored and used to calculate the magnitude of the consolidation of each specimen. The results indicate that the optimum brine content for the crushed salt is 5%. The consolidation magnitude and density of the crushed salt samples increases with temperatures and applied axial stresses. The uniaxial compressive strength increases with the consolidation magnitude. The porosity and hydraulic conductivity decreases as the consolidation increases. The test results are used to develop a set of empirical equations to design the initial installation parameters in terms of the physical, mechanical and hydraulic properties of the crushed salt, which will tentatively be used as sealing materials in the voids and gaps occurred in the underground salt and potash mined.