บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาคือ เพื่อศึกษาผลกระทบของความเค้นกดและระยะเวลาต่อคุณสมบัติเชิงกลศาสตร์ของเกลือหินบดด้วยวิธีการทดสอบการอัดตัวในห้องปฏิบัติการ ตัวอย่างเกลือหินบดมีขนาดคละกันระหว่าง 0.075 ถึง 4.75 mm โดยนำเกลือหินบดผสมกับน้ำเกลืออิ่มตัว 5% โดยน้ำหนัก ทำการทดสอบภายใต้ความเค้นกด 4 ระดับ คือ 2.5, 5, 7.5 และ 10 MPa ระยะเวลาในการอัดตัวผันแปรตั้งแต่ 30, 90 และ 180 วัน ผลการทดสอบระบุว่าค่าความหนาแน่น ค่ากำลังรับแรงกด และค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่นมีค่าเพิ่มขึ้นตามความเค้นกดและระยะเวลาของการอัดตัว อัตราส่วนปัวซองส์มีค่าลดลงเมื่อความเค้นกดและระยะเวลาในการอัดตัวเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพของเกลือหินบดที่ใช้ถมกลับในเหมืองเกลือและเหมืองโพแทชได้ประเมินด้วยแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ ผลการวิเคราะห์ระบุว่าเกลือหินบดมีประสิทธิภาพในการลดการทรุดตัวของผิวดินมากขึ้นเมื่อถมกลับในช่องเหมืองที่มีความสูงมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเหมืองโพแทช เนื่องจากเหมืองโพแทชมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเสาค้ำยันมากกว่าในเหมืองเกลือ ผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการได้นำมาคำนวณหาค่าพลังงานความเครียดเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบการอัดตัว และนำไปสร้างความสัมพันธ์เชิงคณิตศาสตร์กับค่าคุณสมบัติเชิงกายภาพและเชิงกลศาสตร์ สมการดังกล่าวถูกนำมาใช้เพื่อคาดคะเนคุณสมบัติเชิงกายภาพและเชิงกลศาสตร์ของเกลือหินบดที่ถมกลับในหลุมเจาะภายใต้การผันแปรความเค้นในภาคสนาม ผลการคำนวณระบุว่าค่าคุณสมบัติเชิงกายภาพและเชิงกล-ศาสตร์ของเกลือหินบดขึ้นกับปัจจัยสำคัญ คือ ความลึก และระยะเวลาที่ถมกลับด้วยเกลือหินบดหลังจากการขุดเจาะ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Abstract

Consolidation tests have been performed to determine the mechanical properties of crushed salt as affected by applied stresses and consolidation period. The crushed salt with particle sizes ranging from 0.075 to 4.76 mm mixed with 5% saturated brine are consolidated under axial stresses ranging from 2.5 to 10 MPa. The densities, uniaxial compressive strengths and elastic moduli measured after consolidation for 3 to 180 days increase with the applied stresses and duration. The effectiveness of the crushed salt backfill is assessed by performing numerical simulations of the openings in salt and potash mines. The results indicate that the effectiveness for subsidence reduction increases as the pillar height increases, particularly for the potash pillars that yield plastic deformation greater than that of the salt pillars. The crushed salt properties are calculated as a function of mean strain energy required during consolidation. The relations are used to predict the crushed salt properties installed in exploratory boreholes under various external pressures. The opening depth and the time at which the crushed salt backfill is installed are significant factors controlling its long-term density, strength and stiffness.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี