พรชัย คำหอม : การลดสารมลทินในถ่านหินลิกไนต์จากเหมืองแม่เมาะโดยใช้วิธีการทำความสะอาดด้วยสารเคมี (REDUCTION OF IMPURITIES IN LIGNITE FROM MAE MOH MINE USING CHEMICAL CLEANING) อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.บัณฑิตา ธีระกุลสถิตย์, 189 หน้า.

เหมืองแม่เมาะเป็นเหมืองถ่านหินที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในประเทศไทย ซึ่งมีความเหมาะสมสำหรับการใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับโรงไฟฟ้าถ่านหิน คุณภาพถ่านหินของแม่เมาะจัดเป็นถ่านหินลิกไนต์ มีปริมาณของซัลเฟอร์และโลหะหนักอยู่สูง จึงเป็นข้อจำกัดในการนำไปใช้ประโยชน์ โดยจะส่งผลถึงการเกิดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์และสารประกอบที่เป็นพิษ ทำให้เกิดฝนกรด มลพิษต่อสิ่งแวดล้อม และการกัดกร่อนอุปกรณ์ที่เป็นโลหะ วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้คือเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารละลายกรดไฮโดรฟลูออริก กรดไนตริก กรดไฮโดรคลอริก โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์และโซเดียมไฮดรอกไซด์ ที่มีผลต่อการลดปริมาณซัลเฟอร์และโลหะหนักในถ่านหินลิกไนต์ของแม่เมาะ โดยการปรับปรุงคุณภาพถ่านหินถูกศึกษาที่สภาวะอุณหภูมิแวดล้อม โดยใช้สารเคมีแต่ละชนิดที่มีความเข้มข้น 1 โมลต่อลิตร และใช้เวลาในการแช่สารเคมี 24 และ 48 ชั่วโมง จากผลการศึกษาที่เวลาการแช่ตัวอย่างถ่านหินในสารเคมีที่ 24 ชั่วโมง พบว่าปริมาณสารซัลเฟอร์ลดลงได้มากที่สุดในสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ประมาณ 20% และลดลง 4% ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ สารละลายเบสเหล่านี้ยังส่งผลต่อการการเพิ่มขึ้นของสัดส่วนปริมาณคาร์บอนในถ่านหินด้วย ส่วนสารละลายกรดส่งผลให้สัดส่วนของคาร์บอนคงที่ในถ่านหินเพิ่มขึ้น 31.7% ในกรดไฮโดรฟลูออริกและเพิ่มขึ้น 16.1% ในกรดไฮโดรคลอริก ปริมาณความชื้นจะถูกลดลงมากที่สุดโดยการใช้สารละลายกรด ในช่วงประมาณ 40 ถึง 45 % โดยจะลดลง 41% ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ และ 31 % ในสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ส่วนปริมาณโลหะหนักในตัวอย่างถ่านหินที่ถูกลดลงมากที่สุดคือสารหนู ลดลงประมาณ 100% โคบอลต์ ลดลง 49% และสารตะกั่ว ลดลง 11% หลังจากผ่านการแช่ในสารละลายกรดไฮโดรฟลูออริก ปริมาณสารหนู ลดลง 52% โคบอลต์ ลดลง 9% และวาเนเดียม ลดลง 13% ตามลำดับ หลังผ่านการแช่ในสารละลายกรดไนตริก และในสารละลายกรดไฮโดรคลอริก ปริมาณโคบอลต์ ลดลง 91% และวาเนเดียม ลดลง 48% โดยในสารละลายเบสมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณโลหะหนักในถ่านหินน้อยมาก จากผลการเปลี่ยนแปลงของการลดปริมาณแร่ธาตุในถ่านหินส่งผลโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณซัลเฟอร์และโลหะหนักในถ่านหิน ปริมาณธาตุร่องรอยในถ่านหินจะเกิดขึ้นพร้อมกับแร่ยิปซัม เคโอลิไนต์ และอิลไลต์ การลดลงของปริมาณซัลเฟอร์และโลหะหนัก ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของสารเคมี ที่จะสามารถเกิดปฏิกิริยากับแร่ต่างๆในถ่านหินได้ จากผลการศึกษาที่เวลาการแช่ตัวอย่างถ่านหินในสารเคมี 48 ชั่วโมง ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงแร่ธาตุใน

ถ่านหินเมื่อเปรียบเทียบกับการแช่ในสารเคมี 24 ชั่วโมง แสดงถึงเวลาที่เพิ่มขึ้นจากเดิมไม่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมีที่เพิ่มขึ้น ซึ่งกระบวนทางเคมีของสารเคมีได้เกิดเสร็จสิ้นภายใน 24 ชั่วโมง โดยสรุปจากการศึกษาสารละลายกรดไฮโดรฟลูออริกมีประสิทธิภาพในการลดปริมาณสารมลทินในถ่านหินมากที่สุด รองลงมาเป็นกรดไนตริก และกรดไฮโดรคลอริก ตามลำดับ แต่สารละลายกรดส่งผลต่อการลดลงของโครงสร้างคาร์บอนในถ่านหินเล็กน้อย ทำให้ศักยภาพของถ่านหินลดลงตามปริมาณคาร์บอน เนื่องจากสารละลายกรดไฮโดรฟลูออริกเป็นสารละลายที่มีประสิทธิภาพสูงสุด แต่เป็นสารเคมีที่มีอันตรายสูง และยากต่อการกำจัด ดังนั้นสารละลายที่เหมาะสมต่อการปรับปรุงคุณภาพของถ่านหินจึงเป็นสารละลายกรดไนตริก รองลงมาเป็นกรดไฮโดรคลอริก ส่วนสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์และโซเดียมไฮดรอกไซด์มีประสิทธิภาพสูงต่อการลดลงของปริมาณซัลเฟอร์ และยังส่งผลถึงการเพิ่มขึ้นของปริมาณคาร์บอน แต่จะมีผลเล็กน้อยต่อการลดลงของโลหะหนักในถ่านหิน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชา เทคโนโลยีธรณี ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2556 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

PORNCHAI KHAMHOM : REDUCTION OF IMPURITIES IN LIGNITE FROM MAE MOH MINE USING CHEMICAL CLEANING. THESIS ADVISOR : BANTITA TERAKULSATIT, Ph.D., 189 PP.

IMPURITY REDUCING/ CHEMICAL CLEANING/ MAE MOH COAL FIELD

Mae Moh coal field is the largest coal in Thailand, which is suitable for use in a power plant for electricity generation. The Mae Moh coal is classified as a lignite, which the high sulfur and heavy metal contents impose severe limitations on its utilization as the sulfur oxide gases and toxic elements evolved from the combustion resulting in acid rains, environment pollution and corrosion of equipment. The objective of this study is to investigate the efficiency of HF, HNO_3, HCl, KOH and NaOH on the desulfurization and heavy metals removal from the Mae Moh lignite. This treatment was studied at ambient temperature and 1 mole per liter of a chemical concentration for 24 and 48 hours. From the result of the 24 hours leaching test, the sulfur content has reduced about 20% in KOH and 4% in NaOH. These base solutions also has highly affected by increasing of ash in coal. The acid solution can increase a fixed carbon about 31.7% in HF, increase 16.1% in HCl. Moisture content can be reduced range from 40 to 45% in acids, reduced 41% in NaOH, and 31% in KOH. The heavy metals in the coal sample mainly reduce an arsenic (As) is nearly 100%, cobalt (Co) is reduced about 49%, and lead (Pb) is reduced 11% after treating with HF. The arsenic, cobalt, and vanadium were respectively reduced by 52, 9, and 13% in HNO3, the cobalt and vanadium was respectively reduced by 91% and 48% in HCl. For the base solution made a little change of the heavy metal contents in coal.

samples. From the variation of mineral reduction in coal has affected directly on the changing of sulfur and heavy metal contents. Most of trace elements in the coal are associated with other minerals such as gypsum, kaolinite and illite. The content of sulfur and heavy metal element reduction depended on the effectiveness of chemicals that react with minerals in coal. The study at condition 48 hours of soaking time has no more significance to variety of minerals in coal than 24 hours that represents the increasing of time has not effect on increasing of reaction due to the chemical reaction have completed in 24 hours. In conclusion, HF has the highest effectiveness followed by HNO_3 and HCl, respectively. However, these acids have slightly affected the reducing of the carbon matrix in coal. Despite hydrofluoric acid is the highest effective chemical, it is a hazardous chemical and difficult to treat. From these reasons, the appropriate chemicals for coal treatment is HNO_3 followed by HCl. Potassium and sodium hydroxide are high efficiency for the sulfur reduction and also increase the carbon contents, but have a little effect on reducing of heavy metals in coal.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Geotechnology . Student's Signature_____

Academic Year 2013 Advisor's Signature_____