หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการศึกษา

จุดมุ่งหมายในการวิจัยนี้เป็นการศึกษานำเอาแนวความคิดด้านการเลียนแบบจำลอง (Simulation)มาประยุกต์ในงานด้านแต่งแร่ โดยใช้วงจรการลอยแร่เป็นข้อมูลประกอบการศึกษา และนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการคำนวณหาค่าคงที่ของหน่วยกระบวนการและสร้างแบบจำลองการลอยแร่ในรูปของโปรแกรมการจำลองแบบ(Simulator) มีจุดมุ่งหมายเพื่อการทำนายประสิทธิภาพของวงจรการลอยแร่และผลกระทบของตัวแปรต่าง ๆ ที่มีต่อผลที่ได้จากวงจรการลอยแร่ให้ได้ใกล้เคียงความจริงมากขึ้นโดยไม่ต้องทำการทดลองจริงในโรงงาน ซึ่งจะเกิดการใช้งานที่สะดวก ประหยัดแรงงานคน เวลา และค่าใช้จ่าย นอกจากนั้นยังศึกษาถึงการจัดเรียงหน่วยกระบวนการในวงจรการลอยแร่ใหม่ เพื่อการปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพของวงจรการลอยแร่เดิม หรือออกแบบวงจรการลอยแร่ใหม่ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นอีกด้วย ผลของการศึกษาครั้งนี้พอสรุปได้ดังนี้

การเลียนแบบจำลอง (Simulation) จะเป็นการใช้โปรแกรมการจำลองแบบ (Simulator) ซึ่งจะสร้างขึ้นมาจากสมมติฐานตามแนวทางทฤษฎีแต่จะเน้นถึงข้อมูลจากการทำงานจริงในการสร้างแบบจำลอง ดังนั้นแบบจำลองหนึ่ง ๆอาจใช้ได้เฉพาะช่วงการทำงานหนึ่งของวงจรที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงไปบ้างเท่านั้น แต่อาจจะไม่สามารถใช้เป็นแบบจำลองแทนวงจรที่มีค่าตัวแปรซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงมากเกินไป หรือวงจรที่ผิดแผกจากวงจรเดิมมากเกินไป

สำหรับการคำนวณของแบบจำลองในการศึกษาวิทยานิพนธ์นี้ได้รวบรวมมาจากเอกสารซึ่งมีผู้ทำการศึกษาไว้แล้ว และนำมาประกอบเป็นวงจรการลอยแร่เลียนแบบวงจรการลอยแร่จริงของโรงงานลอยแร่บริษัทเหมืองแร่ตาดดาวจำกัดและโรงงานลอยแร่บริษัทกระบี่ฟลูออไรท์จำกัด แล้วสร้างเป็นโปรแกรมการจำลองแบบ(Simulator) โดยใช้โปรแกรม Microsoft Fortran 77

version 3.3 และ Turbo Pascal version 4 บนไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีระบบการจัดการเป็น Dos เพื่อให้ใช้ได้กับการทำนายประสิทธิภาพ ผลกระทบของตัวแปรต่าง ๆของหน่วยกระบวนการในวงจรการลอยแร่ และผลกระทบของการจัดเรียงหน่วยขบวนการวงจรลอยแร่ใหม่ ซึ่งการสร้างโปรแกรมการจำลองแบบนี้ทำให้ทราบถึงการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์กับงานด้านแต่งแร่ฟลูออไรต์และอาจนำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านแต่งแร่อื่น ๆ ต่อไปได้อีกด้วย

6.1.1 การทดสอบโปรแกรมการจำลองแบบกับข้อมูลจากวงจรจริง

จากการสร้างโปรแกรมการจำลองแบบวงจรการลอยแร่แล้วนำมาเปรียบเทียบใช้กับวงจรการลอยแร่จริงของโรงลอยแร่ฟลูออไรต์ บ. เหมืองแร่ตาดดาวจำกัด จ.สุโขทัย จะให้ผลที่ได้จากโปรแกรมการจำลองแบบมีความสอดคล้องใกล้เคียงกับผลที่ได้จากการทำงานในโรงงานจริง โดยเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์หัวแร่ที่ลอยได้และความสามารถในการเก็บแร่ (Recovery) ซึ่งจะแสดงให้เห็นได้ว่าโปรแกรมการจำลองแบบดังกล่าว อาจจะสามารถใช้ในการทำนายผลที่ได้จริงจากการทำงานของโรงลอยแร่ฟลูออไรท์ได้

6.1.2 การใช้โปรแกรมการจำลองแบบในการศึกษาประสิทธิภาพของวงจร

(1) ผลกระทบของตัวแปรของหน่วยกระบวนการในวงจรการลอยแร่

ผลที่ได้จากโปรแกรมการจำลองแบบจะมีการเปลี่ยนแปลงไปเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงตัวแปรบางตัวของหน่วยกระบวนการในโปรแกรมการจำลองแบบนั้น และสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงไปของผลที่ได้จากการทำงานจริงในโรงงานเมื่อตัวแปรนั้น ๆเปลี่ยนแปลง จากผลที่ได้ดังกล่าวอาจเป็นไปได้ว่าการเปลี่ยนแปลงไปของตัวแปรยังอยู่ในช่วงที่ใช้โปรแกรมการจำลองแบบได้ ซึ่งผลที่ได้จากการทดลองเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปรคือ

- เปอร์เซ็นต์หัวแร่ที่ได้จากวงจรลอยแร่มีแนวโน้มลดลง
- อัตราการเก็บแร่ได้ (Recovery) สูงขึ้น

เมื่อ

- ค่าคงที่อัตราการลอยแร่สูงขึ้นเนื่องจากการเพิ่มปริมาณน้ำยาเคลือบผิวแร่หรือลดปริมาณน้ำยากดมลทินแร่
- เป็นแร่ซึ่งหลุดแยกตัวออกจากมลทินยากขึ้น
- ระยะเวลาในการลอยแร่ลดลง

(2) ผลของการจัดเรียงหน่วยกระบวนการในวงจรการลอยแร่ใหม่

การจัดเรียงหน่วยกระบวนการในวงจรการลอยแร่ใหม่ ไม่สามารถที่จะทำได้จริงในโรงงาน เนื่องจากจะกระทบต่อการทำงานตามปกติมากจนเกินไปจึงทำได้เฉพาะในโปรแกรมการจำลองแบบซึ่งสร้างขึ้นมาใหม่ และจากการสร้างโปรแกรมการจำลองแบบโดยการจัดเรียงหน่วยกระบวนการในวงจรการลอยแร่ใหม่ซึ่งเลียนแบบวงจรการลอยแร่ในอดีตของโรงงานลอยแร่บริษัทกระบี่ฟลูออไรท์จำกัด 3 วงจรด้วยกัน วงจรลอยแร่แบบที่ 2 เหมาะสำหรับแร่ป้อนประเภทที่สามารถหลุดแยกตัวออกจากมลทินได้ง่ายซึ่งเป็นแร่จัดอยู่ในกลุ่มแร่ประเภท A ทั้งนี้เพราะเวลาที่ใช้ในการลอยแร่สั้นทำให้ประสิทธิภาพในการเก็บแร่สูงโดยที่คุณภาพของหัวแร่ที่ลอยได้ไม่เกินมาตราฐานในการซื้อขาย

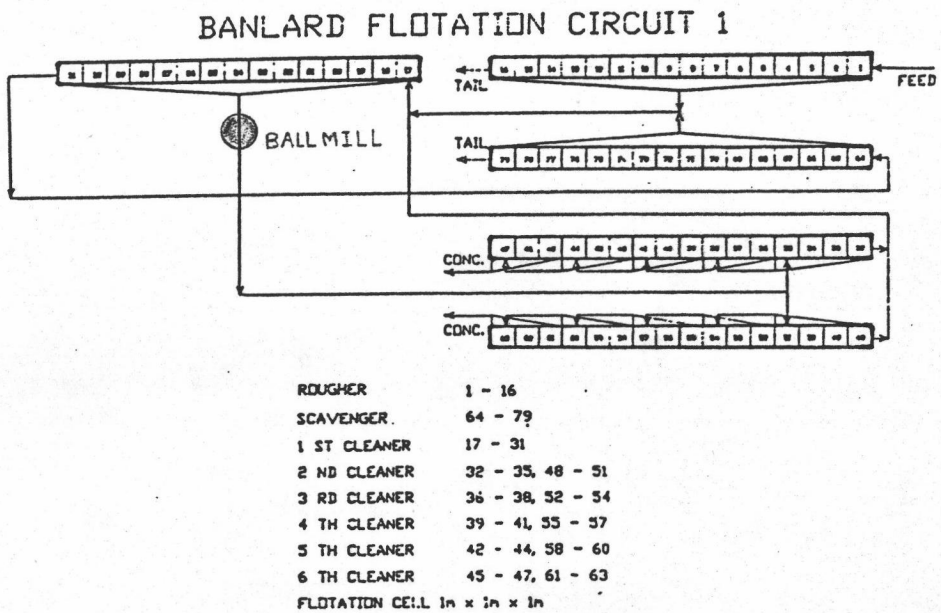
สำหรับแหล่งแร่เมื่อผ่านการบดแล้วเกิดการแยกตัวออกจากมลทินได้ปานกลางหรือยากมากซึ่งจัดเป็นกลุ่มแร่ประเภท B และ C ควรออกแบบวงจรการลอยแร่เป็นวงจรแบบที่ 3 หรือแบบที่ 4 เพราะช่วงระยะเวลาในการลอยแร่มากกว่าวงจรลอยแร่แบบที่ 2 ประสิทธิภาพในการเก็บแร่จะลดลงแต่จะให้หัวแร่ที่มีคุณภาพสูงขึ้น ถ้าหากนำวงจรลอยแร่แบบที่ 1 มาใช้กับแร่ประเภทกลุ่ม C จะทำให้ได้หัวแร่ที่มีคุณภาพต่ำกว่ามาตราฐานที่กำหนดในการซื้อขายแน่นอน

6.2 ข้อเสนอแนะ

6.2.1 แนวทางการพัฒนาแบบจำลองการลอยแร่ประยุกต์รวมกับแบบจำลองการบดแร่

สำหรับวงจรลอยแร่ที่สลับซับซ้อนซึ่งมีวงจรลอยแร่สลับกับวงจรบดแร่เช่น วงจรลอยแร่

ของ บ. ไทยฟลูออไรท์ฟรอเซสซิ่งจำกัด (รูปที่ 6.1) หัวแร่จากชุด Cleaner ชุดแรก จะผ่านการบดแร่โดยเครื่องบดซ้ำ เพื่อจุดประสงค์ให้เม็ดแร่แยกหลุดออกจากแร่มลทินสำหรับกลุ่ม B และกลุ่ม C แล้วจึงถูกส่งเข้าระบบวงจรลอยแร่ในขั้นตอนต่อไปอีกครั้ง ดังนั้นการจำลองเลียนแบบจำเป็นต้องใช้ทั้งแบบจำลองการลอยแร่ผสมกับวงจรการบดแร่ จึงขอเสนอแนะให้ผู้สนใจทำการศึกษาต่อในการนำแบบจำลองลอยแร่นี้ไปประยุกต์รวมกับแบบจำลองการบดแร่ซึ่งทำการศึกษาโดยนายมานุส มณีนุษย์ (มานุส มณีนุษย์, 2533)



รูปที่ 6.1 วงจรลอยแร่ของโรงงานลอยแร่บริษัทไทยฟลูออไรท์พรอเซสซิ่งจำกัด

6.2.2 <u>แนวทางการนำแบบจำลองการลอยแร่ฟลูออไรต์ไปใช้กับแร่อื่น ๆ</u>

ขั้นตอนการนำแบบจำลองการลอยแร่ฟลูออไรต์ไปใช้กับแร่อื่น มีดังนี้

1. ศึกษาวงจรการลอยแร่ของโรงงานแล้วทำการเปลี่ยนแปลงโปรแกรมหลักของแบบจำลองให้สอดคล้องกับวงจรการลอยแร่นั้น ๆ

2. จัดรูปแบบข้อมูลให้สามารถใช้กับแบบจำลองเพื่อคำนวณหาค่าคงที่อัตราการลอยแร่ดังแสดงในภาคผนวก (ช)

3. จัดรูปแบบข้อมูลให้สามารถใช้กับแบบจำลองซึ่งแสดงรายละเอียดในภาคผนวก (ฌ)