

## บทที่ 6

### บทสรุป และข้อเสนอแนะ

ผลการออกแบบระบบ การนำน้ำกรดทิ้งกลับมาใช้งานใหม่ด้วยกระบวนการแบบต่อเนื่อง (Continuous process) มีความเป็นไปได้สูงสำหรับการนำไปใช้เป็นต้นแบบของโรงงานอุตสาหกรรมรีดเหล็ก เนื่องจากมีความสะดวก ความคล่องตัวต่อการดำเนินงานในกระบวนการผลิต ที่สำคัญคือสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสีย ซึ่งถือเป็นการลดต้นทุนการผลิตลงได้อย่างมาก

#### 6.1 การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการใช้กรดไฮโดรคลอริก

จากการพิจารณาการใช้ 35% กรดไฮโดรคลอริกของโรงงานในปี พ.ศ.2539 ในการนำไปใช้ในกระบวนการกำจัดสนิมเหล็กที่ปฏิบัติอยู่ โดยการเติมกรดไฮโดรคลอริก ลงในบ่อกำจัดสนิมเหล็กทั้ง 3 บ่อ ที่ความเข้มข้นแต่ละบ่อแตกต่างกันคือ 10% 15% และ 20% ตามลำดับ ปริมาณรวมเท่ากับ 1,027 กิโลกรัม/วัน คิดเป็นเงิน 1,109,556 บาท/ปี เมื่อเปรียบเทียบกับการนำระบบตามที่ได้ออกแบบไว้มาใช้คือ ใช้ปริมาณกรดไฮโดรคลอริกเพื่อทำการกำจัดสนิมเหล็กเท่ากับ 763.2 กิโลกรัม/วัน คิดเป็นเงิน 741,960 บาท/ปี จะเห็นว่าสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้เท่ากับ 1,536,450 บาท/ปี

#### 6.2 การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการใช้ 50% โซเดียมไฮดรอกไซด์

##### ในการบำบัดน้ำเสีย

ในปี พ.ศ.2539 โรงงานต้องเสียค่าใช้จ่ายในการใช้ 50% โซเดียมไฮดรอกไซด์ในการบำบัดน้ำเสีย เป็นจำนวน 332 ลิตร/วัน คิดเป็นเงิน 843,206 บาท/ปี หากนำระบบที่ได้ออกแบบไว้มาใช้ จะใช้ 50% โซเดียมไฮดรอกไซด์ ในการบำบัดน้ำเสียส่วนที่มาจากกระบวนการล้างกรดที่ติดไปกับชิ้นงาน 120 ลูกบาศก์เมตร/วัน คิดเป็นเงิน 22,000

บาทต่อปี สำหรับน้ำเสียส่วนที่แยกจากส่วน recovery ซึ่งไม่มีตะกอนแขวนลอยเนื่องจากได้ถูกแยกออกเมื่อผ่านระบบการกรองจากหน่วยแลกเปลี่ยนประจุมาแล้ว จะส่งให้กับบริษัท สยาม พี เอช วี เคมีคอล จำกัด เพื่อนำไปเป็น raw material ในกระบวนการผลิตอื่น เพราะฉะนั้นในการเดินระบบเก่าของโรงงานจะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากกว่าเป็นจำนวนเงิน 939,880 บาท/ปี

สรุป การนำระบบการนำระบบการนำน้ำกรดที่กลับมาใช้งานใหม่ ด้วยกระบวนการแบบต่อเนื่อง สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้เท่ากับ 2,300,550-764,100 เท่ากับ 1,536,450 บาท/ปี

### 6.3 ผลประโยชน์ที่ได้รับ

เมื่อพิจารณารายการแสดง cash flow diagram ของโครงการตามรูปที่ 5.1 พบว่า ในปีที่ 1 ค่าของ cumulative cash flow จะมีค่าติดลบจนถึงปีที่ 3 ซึ่งหมายถึงเป็นค่าใช้จ่ายในส่วนของการลงทุนหลัก(capital cost) อันได้แก่ fixed capital, working capital และในช่วงของการดำเนินงาน(operating cost) และขณะที่เส้นกราฟ cash flow มีค่าติดลบน้อยลง คือมีค่าสูงขึ้นหมายถึงโครงการเริ่มมีรายรับ เมื่อพิจารณาดารางที่ 5.1 พบว่าในปีที่ 3 ค่าของ net cash flow มีค่าเป็นบวกแล้ว แต่ค่าของ cumulative cash flow ยังติดลบจนถึงปีที่ 4 ขณะที่เส้นกราฟตัดแกนของ cumulative cash flow ที่จุด 0 และแกนเวลาในปีที่ 3 เป็นจุดที่เรียกว่า break-even point ซึ่งหมายถึงรายรับเท่ากับรายจ่าย หรือกล่าวได้ว่าโครงการสามารถชำระระยะเวลาคืนทุน(pay-back time) ภายในปีที่ 3 และจากตารางที่ 5.2 จะเห็นว่าที่อัตราดอกเบี้ย 8% 10% 12% และ 15% discount rate มีค่าไม่แตกต่างกันมากคือ มีค่าติดลบตั้งแต่เริ่มโครงการจนถึงปีที่ 3 และค่าเป็นบวกเมื่อเริ่มปีที่ 4 แสดงว่าเมื่อคิดอัตราดอกเบี้ยที่ 8% 10% 12% และ 15% จะสามารถคืนทุนได้ในปีที่ 4 ซึ่งในเชิงเศรษฐศาสตร์ยังถือว่ามีความคุ้มค่าต่อการลงทุน

จากการพิจารณาผลประโยชน์ที่ได้รับ คิดว่าผู้ประกอบการอุตสาหกรรมรีดเหล็กทั่วไปสามารถได้รับผลประโยชน์หลายประการ ดังนี้

1. ลดราคาค่าใช้จ่ายในส่วนของระบบบำบัดน้ำเสีย
2. มีความสะดวกและคล่องตัวต่อกระบวนการผลิต
3. สามารถลดขนาดของระบบบำบัดน้ำเสีย สำหรับผู้ประกอบการอุตสาหกรรมรายใหม่
4. ลดปริมาณน้ำเสียที่ปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม
5. เป็นการลดมลภาวะที่แหล่งกำเนิดโดยตรง ไม่ใช่เป็นการแก้ปัญหาที่ปลายท่อ(end of pipe) อย่างเช่นปัจจุบันที่ปฏิบัติกันอยู่ ซึ่งถือเป็นการสูญเสียทรัพยากรโดยเปล่าประโยชน์
6. มีความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์โดยรวมของประเทศเป็นอย่างมาก

#### 6.4 ข้อเสนอแนะ

1. กระบวนการ Retardation เป็นกระบวนการแลกเปลี่ยนประจุวิธีหนึ่ง โดยอาศัยเรซินเป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยนประจุ ซึ่งคิดว่าหากได้มีการประกอบขึ้นเองในประเทศราคาค้นทุนจะสามารถลดลงได้อีก
2. ในกระบวนการบำบัดน้ำเสีย หากใช้ปูนขาวแทน 50%NaOH ในการทำให้สารละลายเป็นกลาง(Neutralization) และการใช้ในการตกตะกอน(Precipitation) ของเหล็กไอออน จะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสียลงได้อีก เนื่องจากราคาปูนขาวราคา 1.50 บาท/กิโลกรัม

-----