ควบคุมการเกิดตะกรันในเครื่องผลิตน้ำกลั่น

ปัญญามหิดล คุณภาพคน คุณภาพงาน
Mahidol Quality Fair 2014
18-12-2557 ณ ศูนย์การเรียนรู้มหิดล ศาลายา

เมธี วิบูลย์เขียว และนงลักษณ์ ขุนโอษฐ์

บทคัดย่อ

มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี มีเครื่องผลิตน้ำกลั่นสำหรับใช้ในการเรียนการสอน และงานวิจัยต่างๆ เมื่อผลิตน้ำกลั่นเป็นระยะเวลาหนึ่ง จะเกิดตะกรันเกาะที่หม้อต้มของเครื่องผลิตน้ำกลั่น ส่งผลให้ต้องหยุดการผลิตเพื่อกำจัดตะกรัน เสียเวลาในการล้าง เสียค่าสารเคมี น้ำที่ใช้ในการกำจัด และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จึงได้ศึกษาวิเคราะห์ปัญหา และหาแนวทางแก้ไข เพื่อให้ได้แนวปฏิบัติในการควบคุมการเกิดตะกรันของเครื่องผลิตน้ำกลั่น หลังการศึกษาสามารถควบคุมการเกิดตะกรันในเครื่องผลิตน้ำกลั่นได้ โดยเพิ่มชุดกรองเรซินอีก 1 ชุด และควบคุมค่าความกระด้างของน้ำอ่อนให้น้อยกว่า 0.5 mg/L as $CaCO_3$ ทำให้ไม่ต้องล้างหม้อต้มและไม่ใช้สารเคมีในการล้าง ประหยัดค่าใช้จ่ายได้ 510 บาท และน้ำที่ใช้มากกว่า 100 ลิตรต่อการล้าง 1 ครั้ง การฟื้นฟูสภาพเรซินต้องทำเมื่อเดินระบบไปแล้วเป็นเวลา 40 ชั่วโมง หรือคิดเป็นปริมาณน้ำ 4,000 ลิตรต่อรอบ เมื่อฟื้นฟูสภาพเรซินแล้ว สามารถเดินระบบได้อีก 8 รอบ จึงเปลี่ยนเรซินชุดใหม่ นอกจากนี้พบว่าการล้างเรซินแต่ละรอบใช้น้ำ 18 ลิตร คิดเป็นค่าใช้จ่าย 3.9 บาทต่อชุดกรอง เสียค่าสารเคมีเพื่อฟื้นฟูสภาพเรซิน 2.04 บาทต่อรอบ เปลี่ยนเรซิน 2 เดือนต่อครั้งเสียค่าใช้จ่าย 450 บาทต่อครั้งต่อชุดกรอง

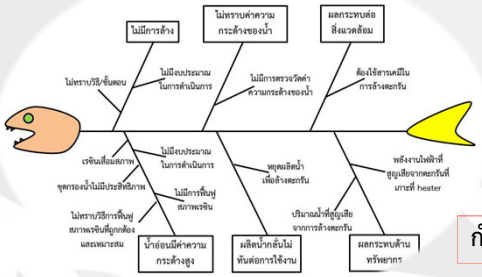
วัตถุประสงค์

1. ควบคุมการเกิดตะกรันในหม้อต้มของเครื่องทำน้ำกลั่น
2. ควบคุมค่าความกระด้างของน้ำอ่อนที่ใช้ต้มให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด
3. ศึกษาความเหมาะสมในการฟื้นฟูสภาพเรซินที่ใช้ในการกรองน้ำดิบให้เป็นน้ำอ่อน

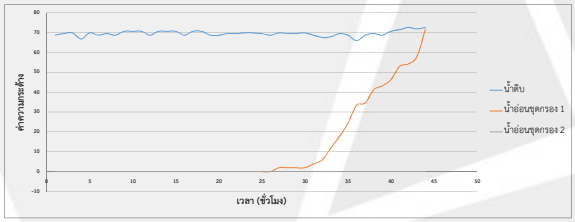
หลักการและเหตุผล

เครื่องทำน้ำกลั่น มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี สามารถผลิตน้ำกลั่นได้เฉลี่ย 2.7 ลิตร/ชั่วโมง จากการตรวจสอบเบื้องต้นพบว่าค่าความกระด้างของน้ำดิบอยู่ที่ 66-72 mg./L as $CaCO_3$ ที่ผ่านมาพบว่าในหม้อต้ม มีคราบตะกรันเกาะอยู่เป็นจำนวนมากทั้งที่มีการผ่านชุดกรองเรซินเพื่อให้น้ำดิบกลายเป็นน้ำอ่อนแล้วก็ตาม การเกิดตะกรันในหม้อต้มนั้นส่งผลเสียต่อตัว Heater ทำให้ใช้พลังงานมากขึ้น เกิดค่าใช้จ่ายในการกำจัดตะกรัน ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเมื่อใช้สารเคมีในการกำจัดตะกรัน หากสามารถควบคุมค่าความกระด้างของน้ำอ่อนที่ใช้ในการต้มได้ ก็จะสามารถป้องกันการเกิดตะกรันได้ และช่วยลดต้นทุนในการผลิตน้ำกลั่นลงได้อีกเป็นจำนวนมาก

กรอบแนวคิด



กำหนดแผนปฏิบัติงาน

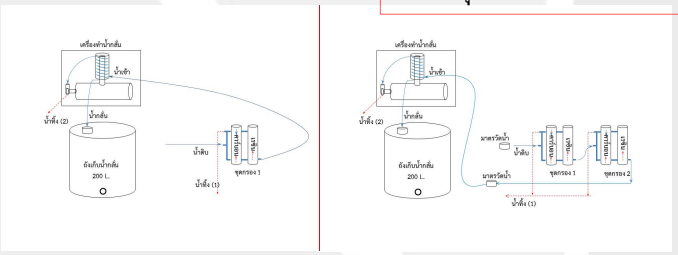


กราฟแสดงค่าความกระด้างของน้ำอ่อนที่เพิ่มขึ้นต่อระยะเวลา

ศึกษาความเหมาะสมในการฟื้นฟูสภาพเรซิน

ควบคุมการเกิดตะกรันในหม้อต้ม

ควบคุมค่าความกระด้างของน้ำอ่อนให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด



ภาพแสดงเครื่องทำน้ำกลั่นแบบเดิม

ภาพแสดงเครื่องทำน้ำกลั่นหลังติดตั้งชุดกรองและมาตรวัดน้ำเพิ่ม

ภาพแสดงการไทเตรทน้ำดิบและน้ำอ่อนทุกชั่วโมงเพื่อหาค่าความกระด้างของน้ำ

ข้อค้นพบจากการศึกษา

1. ได้แนวทางปฏิบัติในการฟื้นฟูสภาพเรซินตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งเปลี่ยนเรซินชุดใหม่
2. ควบคุมการเกิดตะกรันในหม้อต้มได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด
3. ประหยัดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อสารเคมี
4. งดการใช้สารเคมีในการล้างหม้อต้ม
5. ประหยัดน้ำที่สูญเสียไปที่เกิดจากการล้างตะกรันในหม้อต้ม
6. สามารถกำหนดและวางแผนงบประมาณรายจ่ายที่ใช้ในการฟื้นฟูสภาพเรซินได้ทั้งหมด
7. ได้แนวทางปฏิบัติเพื่อนำไปใช้กับถังกรองน้ำดื่มของ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี

หน่วยปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ งานวิจัยและส่งเสริมวิชาการ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี อีเมล์ : metee.vib@mahidol.ac.th โทรศัพท์ 034585067 ต่อ 2511