

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันในการดูดทรายในเหมืองขนาดใหญ่ ที่กำลังการผลิตสูงจะใช้เรือดูดทรายที่มีขนาดใหญ่ในการดูดทรายจากบ่อทราย และเรือดูดทรายนั้นส่วนใหญ่จะใช้เครื่องยนต์เป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อนดูดทรายซึ่งจะใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงในการขับเคลื่อน แต่ในสภาวะปัจจุบันน้ำมันในตลาดโลกมีราคาที่สูงทำให้ต้นทุนในการดำเนินงานสูงขึ้น จึงทำให้มีแนวความคิดที่จะนำมอเตอร์ไฟฟ้ามาเป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อนดูดทรายแทนเครื่องยนต์เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการดูดทรายลง และในการดูดทรายนั้นส่วนผสมของทราย และน้ำ ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นในการดูดทรายคือการหุ้ม (Ram) เนื่องจากไม่สามารถควบคุมค่าสุญญากาศ (Vacuum) ในปั๊มดูดทรายได้ ทำให้การทำงาน เกิดการติดขัด ไม่สามารถทำงานต่อเนื่องได้ จึงทำให้ผลผลิตต่ำกว่าปริมาณที่ควรจะได้

ผู้จัดทำจึงออกแบบระบบไฟฟ้าที่จะใช้ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส 450 กิโลวัตต์ และได้ออกแบบระบบควบคุมสุญญากาศหรือที่เรียกว่า ระบบคอนเวก (Convac) เพื่อที่จะช่วยควบคุมค่าสุญญากาศในปั๊มดูดทรายขึ้นเพื่อช่วยลดปัญหาการหุ้มของทราย ใช้หลักการเพิ่มท่อโดยเชื่อมกับท่อดูดของตัวปั๊มดูดทราย ซึ่งท่อนี้ใช้เปิดน้ำเสริมเข้ามาผสมกับส่วนผสมระหว่างน้ำกับทราย ที่ผ่านขึ้นมาจากการดูดตามปกติ ทำให้น้ำดันขึ้นและทรายอยู่ในอัตราที่ทำให้การดูดได้ปริมาณสูงสุด ส่งผลให้สภาพการไหลในท่อราบรื่นขึ้น โดยการเปิดน้ำต้องเปิดในสัดส่วนที่สามารถควบคุมอัตราการไหลได้ตามค่าที่ต้องการ เพราะถ้าเปิดน้ำเสริมมากเกินไปปริมาณทรายที่ได้ก็จะลดลง ซึ่งอัตราส่วนก็จะเปลี่ยนแปลงไปตามขนาดของท่อ ขนาดของปั๊มดูดทราย และความลึกของหัวดูดจากผิวน้ำ ระบบจึงต้องสามารถปรับเปลี่ยนการเปิดน้ำเสริมตามค่าตัวแปรที่เปลี่ยนไปได้ นอกจากนี้ยังเพิ่มการแสดงผล และการสั่งงานที่ง่ายสำหรับผู้ควบคุมเรือ มีส่วนรักษาความปลอดภัยโดยกำหนดรหัสผ่านเพื่อป้องกันผู้ที่ปรับค่าตัวแปรในโปรแกรมได้ รวมถึงการบันทึกผลการทำงานเพื่อเป็นข้อมูลให้ผู้ประกอบการใช้หาปริมาณผลผลิตเบื้องต้นได้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อออกแบบระบบส่งกำลังไฟฟ้าให้กับเรือดูดทรายและโรงงาน

1.2.2 เพื่อออกแบบและสร้างระบบควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส ขนาด 450 กิโลวัตต์ ด้วยพีแอลซี และอินเวอร์เตอร์ (Inverter)

1.2.3 เพื่อออกแบบและเขียนระบบสั่งงานและแสดงข้อมูลผ่านหน้าจอแบบสัมผัส (Touch Screen)

1.2.4 เพื่อออกแบบและสร้างระบบควบคุมสุญญากาศในปั๊มดูดทรายแบบอัตโนมัติ

1.2.5 เพื่อออกแบบและเขียนโปรแกรม พีแอลซี (Programmable Logic Controller) ควบคุมค่าสุญญากาศในปั๊มดูดทรายให้เกิดในช่วงที่ต้องการ

1.3 ขอบเขตการทำปริญญานิพนธ์

- 1.3.1 ออกแบบระบบส่งกำลังไฟฟ้าให้กับเรือคูตทราย และ โรงงาน โดยใช้หม้อแปลงขนาด 1000 กิโลวัตต์-แอมป์ 2 ตัว
- 1.3.2 ออกแบบระบบควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 450 กิโลวัตต์
- 1.3.3 ใช้อินเวอร์เตอร์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 450 กิโลวัตต์
- 1.3.4 ระบบสามารถคูตทรายได้ไม่ต่ำกว่า 300 ตันต่อชั่วโมง
- 1.3.5 ใช้วาล์วแบบพรอพออร์ชันนัล (Proportional control valve) เป็นตัวควบคุมกระบอกไฮดรอลิกให้ลูกสูบเลื่อนตามระยะการเปิดน้ำเสริมเข้าท่อคูดของปั๊มคูตทราย
- 1.3.6 ใช้พีแอลซี เพื่อการควบคุมความดันน้ำมันไฮดรอลิกในกระบอกสูบกันหามแบบอัตโนมัติตามค่าอัตราการไหลที่เปลี่ยนแปลง

1.4 คำจำกัดความ

- 1.4.1 พีแอลซี (Programmable Logic Controller) คือ เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องจักร หรือระบบกระบวนการต่างๆ โดยที่ภายในมีไมโครโปรเซสเซอร์เป็นมันสมองสั่งการ การควบคุมการทำงานสามารถทำได้โดยการป้อนเป็นโปรแกรมคำสั่งเข้าไปใน พีแอลซี และใน พีแอลซี จะมีอุปกรณ์ต่างๆ ให้ใช้เช่น รีเลย์ ตัวตั้งเวลา ตัวนับ ฯลฯ ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้อยู่ในรูปแบบของซอฟต์แวร์ ไม่มีตัวคนในรูปของวัตถุ แต่จะอยู่ในรูปแบบของฟังก์ชันการทำงานที่ตรงกับของจริง
- 1.4.2 ไฮดรอลิก (Hydraulic) คือ ระบบการทำงานที่ใช้ของไหลเป็นตัวการส่งถ่ายกำลัง ทำให้เกิดการเคลื่อนที่และเกิดแรงกระทำขึ้น
- 1.4.3 พรอพออร์ชันนัลวาล์ว (Proportional control valve) คือ วาล์วสำหรับควบคุมระบบไฮดรอลิกให้ทำงานอย่างเที่ยงตรง และแม่นยำโดยการสั่งการจากระบบไฟฟ้า ซึ่งสามารถปิด-เปิดตามปริมาณไฟฟ้าที่ป้อนเข้าคอยล์ได้
- 1.4.4 มอเตอร์ (Motor) คือ มอเตอร์ที่ใช้ในการขับเคลื่อนคูตทรายให้หมุน
- 1.4.5 การหราม (Ram) คือ การคูตทรายที่มีค่าสัญญาณในปั๊มคูตทรายมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากมีทรายไหลเข้าปั๊มคูตทรายมากเกินไป ทำให้เกิดการอุดตันในระบบคูตทราย
- 1.4.6 เซ็นเซอร์ (Sensor) คือ อุปกรณ์ตรวจจับ และรับค่าทางกายภาพ เช่น อัตราการไหล แล้วแปลงเป็นสัญญาณทางไฟฟ้าในรูปของกระแสหรือแรงดัน เพื่อส่งสัญญาณให้กับอุปกรณ์ควบคุม
- 1.4.7 คอนแวนค (Convac) คือ ระบบเสริมน้ำในท่อคูดเพื่อป้องกันการอุดตัน

1.5 สถานะของปัญหาปริญญานิพนธ์

- 1.5.1 ปัญหาเกี่ยวกับเซ็นเซอร์วัดอัตราการไหล
- 1.5.2 ปัญหาเกี่ยวกับเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ
- 1.5.3 ปัญหาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในการดูแลรักษา
- 1.5.4 ปัญหาเกี่ยวกับพารามิเตอร์ของตัวแปร
- 1.5.5 ปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์ทำงานของระบบดูแลรักษา
- 1.5.6 ปัญหาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมใต้พื้นน้ำ
- 1.5.7 ปัญหาการพึ่งพิงของทรัพยากร

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ

- 1.6.1 สร้างระบบดูแลรักษาที่สามารถดูแลรักษาได้ในปริมาณที่มากกว่า 300 ต้นต่อชั่วโมง
- 1.6.2 ได้องค์ความรู้และทำให้เกิดเรียนรู้เกี่ยวกับการเกิดค่าอุณหภูมิในบึงดูแลรักษา
- 1.6.3 ระบบสามารถควบคุมค่าการเกิดอุณหภูมิเพื่อป้องกันปัญหาการไหม้ ทำให้การดูแลรักษาไม่ติดขัด และสามารถดูแลต่อเนื่องได้
- 1.6.4 สามารถออกแบบระบบควบคุม ที่มีการแสดงผลข้อมูล และสั่งงานอย่างมีลำดับ และมีระบบรักษาความปลอดภัย
- 1.6.5 ระบบสามารถแสดงผลค่าอัตราการไหล ค่าความเร็ว เปรียบเทียบกับค่าอุณหภูมิ ค่ารักษาในน้ำตามช่วงเวลา เพื่อผู้ประกอบการสามารถนำไปวิเคราะห์หาผลผลิตเบื้องต้นได้
- 1.6.7 นักศึกษามีประสบการณ์ในการติดต่อประสานงาน การออกแบบ การนำเสนอผลงาน จากสภาพแวดล้อมจริง