บทที่ 1.

บทนำ

จากการขยายตัวทางภาคอุตสาหกรรมอย่างรวดเร็วของประเทศไทย ในปัจจุบัน ทำให้ความต้องการน้ำมันหล่อลื่น (Lubricating oil) ที่จะนำไปใช้กับเครื่องยนต์นั้นมีแนวโน้มสูงมากยิ่งขึ้น และทางบริษัทผู้ผลิตน้ำมันหล่อลื่นก็ได้มีการพัฒนาขีดความสามารถของน้ำมันหล่อลื่นให้มีประสิทธิภาพสูงมากขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการในการใช้งานของเครื่องยนต์ได้อย่างเต็มที่ เช่นกัน ปัจจุบันประเทศไทยมีปริมาณการใช้น้ำมันหล่อลื่นประมาณ 300 ล้านลิตร/ปี ปริมาณทั้งหมดนี้จะถูกนำเข้ามาจากต่างประเทศ ทั้งในรูปผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป และที่นำเข้ามาในลักษณะของวัตถุดิบแล้วนำมาผสมกันภายในประเทศอีกครั้งหนึ่ง

ในกระบวนการผลิตน้ำมันหล่อลื่นนั้น น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน (base oil) จะถูกนำมาใช้เป็นวัตถุดิบหลักอย่างหนึ่งและนำมาผสมรวมกับสารเพิ่มคุณภาพ (additive)ในอัตราส่วนที่สูตรกำหนด ซึ่งจะทำให้ได้น้ำมันหล่อลื่น(lubricating oil) สำหรับที่จะนำไปใช้งานต่อไป

แต่น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน(base oil)ที่นำมาใช้อยู่นั้น มักจะประสบปัญหาในเรื่องของการปนน้ำซึ่งอาจมาจากการรั่วซึมเนื่องจากการขนส่งโดยทางเรือ หรือเกิดจากการกลั่นตัวของไอน้ำที่มีอยู่บริเวณเหนือผิวหน้าของน้ำมัน ที่อยู่ภายในถังเก็บสำรอง (storage tank)ซึ่งจะเป็นอุปสรรคต่อการผลิตและการนำไปใช้งาน

ผลเสียที่เกิดขึ้นเมื่อนำเอาน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานที่มีน้ำแขวนลอยอยู่ ไปผลิตเป็นน้ำมันหล่อลื่นและนำไปใช้งาน คือ ปฏิกิริยาออกซิเดชั่นจะดำเนินไปได้มากขึ้น ทำให้น้ำมันหล่อลื่นเกิดเป็นคราบยางเหนียว เกิดโคลนน้ำมัน (sludge)มากขึ้น และทำให้น้ำมันหล่อลื่นมีสภาพเป็นกรดได้รวดเร็วยิ่งขึ้น (H_2SO_4) ซึ่งทำให้ชิ้นส่วนที่เป็นโลหะภายในเครื่องยนต์เกิดการกัดกร่อน เหตุผลเนื่องจากภายในเครื่องยนต์โดยเฉพาะเครื่องยนต์ดีเซล เมื่อเกิดการเผาไหม้ขึ้นในเครื่องยนต์ จะมีก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์(SO_2)และซัลเฟอร์ไตรออกไซด์อิออน(SO_3^-) เกิดขึ้น และเมื่อ

ก๊าซนี้ทำปฏิกิริยากับน้ำ จะทำให้เกิดเป็นกรดซัลฟูริค(H_2SO_4) นอกจากนี้โลหะบางชนิดที่หลุดออกมาในเครื่องยนต์ยังทำหน้าที่ เป็นตัวเร่งปฏิกริยาไปในตัวด้วย เช่น ทองแดง ซึ่งหลุดออกมาจากแผ่นคลัทช์ของเกียร์

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้ประยุกต์เอากระบวนการสกัดของเหลวด้วยของเหลว (liquid-liquid extraction) โดยอิงหลักการทำงานของคอลัมน์แบบชายห์เบลท์คอลัมน์ (Scheibel colmun) มาใช้เพื่อศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการที่จะแยกน้ำออกจากน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน โดยใช้สารละลาย Polyethylene Glycol(PEG) เป็นตัวทำละลายในการแยกน้ำออกจากน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน และสามารถที่จะนำ Polyethylene Glycol กลับเข้ามาใช้ในระบบได้ใหม่อีก ซึ่งจะเป็นการช่วยลดเวลาและค่าใช้จ่ายในกระบวนการผลิตได้อีกวิธีหนึ่ง

1.1 วัตถุประสงค์และขอบเขตของงานวิจัย

จากปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้ทำวิจัยเกิดความคิดที่จะหาวิธีแยกน้ำออกจาก น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานโดยที่ต้องใช้เวลาไม่นานมากนัก และไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย อีกทั้งยังสามารถที่จะนำมาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงได้ประยุกต์เอาวิธีการสกัดของเหลวด้วยของเหลวมาใช้โดยกำหนดให้สายป้อนสายแรก (สาย feed)เป็นน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานและน้ำที่แขวนลอย ส่วนสายป้อนสายที่สอง (สาย solvent)เป็นสารละลายที่จะนำมาใช้ในการละลายน้ำออกมา(extraction solvent) โดยใช้ Polyethylene Glycol เป็น extraction solventโดยที่ตัวทำละลายนี้จะไม่ละลายกับน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน แต่สามารถละลายน้ำได้ดีและในขณะที่มีการละลายเกิดขึ้นนั้น จะมีการแลกเปลี่ยนมวลสารเกิดขึ้นด้วย(mass transfer) สำหรับวัตถุประสงค์ของการทำวิจัยได้กำหนดไว้ดังนี้คือ

1.เพื่อสกัดเอาน้ำออกจากน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน โดยใช้ขบวนการสกัดแบบของเหลว-ของเหลว(liquid-liquid extraction)

2.เพื่อลดเวลาและค่าใช้จ่ายในการสกัดเอาน้ำออกจากน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน

3.เพื่อศึกษาผลกระทบของตัวแปรที่เปลี่ยนไป (ความเร็วรอบของมอเตอร์, ความเร็วของสายป้อนทั้งสอง) จะมีผลต่อระบบอย่างไร

4.เพื่ออธิบายถึงสมบัติของตัวทำละลายว่าทำหน้าที่อย่างไร ในการสกัด

เอาน้ำออกจากน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน

1.2 ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมของการแยกน้ำออกจากน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน โดยใช้ตัวทำละลาย Polyethylene Glycol(PEG) โดยจะทำการศึกษา

เมื่อกำหนดให้อัตราการไหลของตัวทำละลายคงที่

1.ศึกษาถึงปริมาณของน้ำที่ยังมีอยู่ในน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานที่เวลาต่างๆ กันหลังจากที่น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานได้ผ่านกระบวนการแยกน้ำออกแล้ว โดยการวิจัยจะศึกษาทุกช่วง 10 นาที จำนวน 6 ครั้ง(นาที ที่10,20,30,40,50 และ 60)

2.ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมของอัตราการไหลของน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานโดยการวิจัยจะศึกษาในช่วงอัตราส่วนของน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน : ตัวทำละลายจากอัตราส่วน 1:1 ถึง 5:1

3.ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมของความเร็วรอบของมอเตอร์โดยการวิจัยจะศึกษาที่ความเร็วรอบของมอเตอร์ 100,300,500,700 และ 900 รอบ/นาที

เมื่อกำหนดให้อัตราการไหลของน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานคงที่

1.ศึกษาถึงปริมาณของน้ำที่ยังมีอยู่ในน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานที่เวลาต่างๆ กันหลังจากที่น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานได้ผ่านกระบวนการแยกน้ำออกแล้ว โดยการวิจัยจะศึกษาทุกช่วง 10 นาที จำนวน 6 ครั้ง(นาที ที่10,20,30,40,50 และ 60)

2.ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมของอัตราการไหลของตัวทำละลาย โดยการวิจัยจะศึกษาในช่วงอัตราส่วนของน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน : ตัวทำละลายจากอัตราส่วน 1:1 ถึง 1:5

3.ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมของความเร็วรอบของมอเตอร์โดยการวิจัยจะศึกษาที่ความเร็วรอบของมอเตอร์ 100,300,500,700 และ 900 รอบ/นาที

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิจัยครั้งนี้

1.สามารถที่จะพัฒนา ผลการวิจัยฉบับนี้ไปใช้ในอุตสหกรรมผลิตน้ำมันหล่อลื่นได้ในส่วนของการแยกน้ำออกจากน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน

2.สามารถที่จะนำผลการวิจัยฉบับนี้ไปประยุกต์ใช้ ในอุตสาหกรรมอื่นที่ใกล้เคียงเช่น คลังสำรองน้ำมันเป็นต้น

3.ลดเวลาและค่าใช้จ่ายในกระบวนการผลิต