

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปี พ.ศ. 2555 ประเทศไทยมีการใช้น้ำมันหล่อลื่นในยานพาหนะ อุตสาหกรรม และกิจกรรมอื่นๆ ประมาณ 1,000 ล้านลิตร และเกิดน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้วปริมาณกว่า 300 ล้านลิตรต่อปี (สำนักงานกากอุตสาหกรรม, 2555) โดยทั่วไปน้ำมันหล่อลื่นประกอบด้วยน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานและสารเพิ่มคุณภาพ เมื่อถูกใช้งานแล้วคุณสมบัติการหล่อลื่นของน้ำมันจะลดลง และมีการปนเปื้อนของโลหะจากเครื่องยนต์ ดังนั้นน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้วจึงมีความสกปรกและมีความหนืดสูง ประกอบด้วยสารอินทรีย์ประเภทไฮโดรคาร์บอน สารตัวทำละลาย โลหะหนัก เป็นต้น จัดเป็นของเสียอันตราย จำเป็นต้องมีการกำจัดอย่างถูกวิธี โดยทั่วไป นิยมกำจัดโดยวิธีการเผาในเตาเผา ซึ่งก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ และต้องเสียค่าใช้จ่ายในการบำบัดสูง ทำให้เกิดการลักลอบทิ้งสู่สิ่งแวดล้อม น้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้วทั่วประเทศถูกจัดเก็บอย่างเป็นระบบเชิงพาณิชย์มีเพียง 25% ส่วนที่เหลืออีก 75% ถูกจัดเก็บอย่างไม่เป็นระบบและมีการซื้อขายและใช้ประโยชน์อย่างไม่ถูกหลักวิชาการ (สิริพร, 2546) ทำให้เกิดปัญหาในการใช้งานและก่อให้เกิดมลพิษและอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

จากการที่น้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้วประกอบด้วยอะลิฟาติก และอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน และยังมีค่าความร้อนสูง จึงสามารถนำน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้วกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ นอกจากนี้จะเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์แล้ว ยังเป็นการลดปริมาณมลพิษและปัญหาสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้วที่มีการจัดเก็บเบื้องต้นโดยผู้ประกอบการจะถูกจัดเก็บอย่างเป็นระบบโดยมีผู้รับขนส่งหรือผู้จัดเก็บรายย่อย เพื่อนำเข้าคลังจัดเก็บน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้ว ซึ่งคลังจะมีกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้วให้มีคุณสมบัติที่สามารถนำไปใช้ใหม่ได้ โดยทั่วไป นิยมใช้วิธีบำบัดโดยการเติมกรดซัลฟิวริก และฟลูเออร์เอิร์ท และวิธีการบำบัดด้วยไฮโดรเจน โดยผ่านกระบวนการบำบัดเบื้องต้นด้วยการแยกน้ำและการกรองเพื่อกำจัดสิ่งสกปรกออกก่อนที่จะนำไปบำบัดต่อไป อย่างไรก็ตาม พบว่าขั้นตอนการบำบัดเหล่านี้สามารถกำจัดสิ่งเจือปนได้บางส่วน ได้แก่ ขยะ ตะกอนต่างๆ ที่ติดมาจากการจัดเก็บ และน้ำ เป็นต้น เมื่อนำน้ำมันหล่อลื่นหลังผ่านการบำบัดดังกล่าวไปใช้เป็นเชื้อเพลิงจะก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ กระบวนการไพโรไลซิสน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้วเป็นวิธีที่ได้รับความสนใจเพิ่มขึ้น เนื่องจากจะได้ก๊าซ เชื้อเพลิงเหลว และผลิตภัณฑ์ของแข็ง ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง โดยมีการศึกษาสถานะที่เหมาะสมในการไพโรไลซิส Moliner *et al.* (1998) ได้รายงานว่าการเพิ่มอุณหภูมิในการไพโรไลซิสจะเพิ่มผลผลิตก๊าซอินทรีย์ระเหยง่าย โดยจะพบมีเทน โอลิฟินเบา เบนซีน โทลูอิน

โซลีนส่วนใหญ่ อุตสาหกรรมการรีไซเคิลน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้วในประเทศไทย จำเป็นต้องนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ซึ่งต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง

งานวิจัยนี้ศึกษาการสร้างถังปฏิกรณ์ไพโรไลซิสแบบถ่วงดันแบบ และศึกษาสภาวะที่มีผลต่อปริมาณ และสมบัติของเชื้อเพลิงเหลวที่ได้จากกระบวนการไพโรไลซิสน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้ว เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาถังปฏิกรณ์ไพโรไลซิส สำหรับผลิตเชื้อเพลิงเหลวในระดับอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นการช่วยลดต้นทุนการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ นอกจากนี้ ยังเป็นการนำของเสียกลับมาใช้ให้เป็นประโยชน์

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างถังปฏิกรณ์ไพโรไลซิสแบบถ่วงดันแบบ สำหรับไพโรไลซิส น้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้ว

1.2.2 เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในกระบวนการไพโรไลซิส น้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้ว

1.2.3 เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของเชื้อเพลิงเหลวที่ได้จากกระบวนการไพโรไลซิส น้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้ว

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 สร้างถังปฏิกรณ์ไพโรไลซิสแบบถ่วงดันขนาด 10 ลิตร ประกอบด้วยเตาให้ความร้อน ชุดควบแน่น ถังรองรับเชื้อเพลิงเหลวที่ได้จากกระบวนการไพโรไลซิส

1.3.2 ศึกษาการสลายตัวของน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้ว โดยใช้เทคนิคเทอร์โมกราวิเมตริก

1.3.3 ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในกระบวนการไพโรไลซิส น้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้ว โดยแปรค่าอุณหภูมิที่ 200, 300, 350, 400 และ 500 องศาเซลเซียส และแปรค่าอัตราการไหลของก๊าซไนโตรเจนที่ 0.1, 0.45, 0.75 และ 1.0 ลิตรต่อนาที จากนั้นนำสภาวะอุณหภูมิและอัตราการไหลของก๊าซไนโตรเจนที่เหมาะสมไปแปรค่าเวลาในการไพโรไลซิสที่ 1, 2 และ 3 ชั่วโมง

1.3.4 ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้ว และเชื้อเพลิงเหลวที่ได้จากกระบวนการไพโรไลซิส และน้ำมันหล่อลื่นที่เหลือจากกระบวนการไพโรไลซิส ได้แก่ ความหนืด ความหนาแน่น จุดวาบไฟ ค่าความร้อน และวิเคราะห์องค์ประกอบของเชื้อเพลิงเหลวที่ได้โดยใช้เทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมทรี

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้ถังปฏิกรณ์ไพโรไลซิสแบบถ่วงดันแบบสำหรับไพโรไลซิส น้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้ว เพื่อนำไปใช้ในการผลิตเชื้อเพลิงเหลว

1.4.2 ได้สภาวะที่เหมาะสมในการไฟโรไลซิสน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้ว เพื่อนำไป
ประยุกต์ใช้เป็นพลังงาน

1.4.3 เป็นการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์

1.4.4 เป็นการลดของเสียอันตราย และลดปัญหาสิ่งแวดล้อม