

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

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

จากการที่น้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้วประกอบด้วยอะลิฟาติก และอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน และยังมีค่าความร้อนสูง จึงสามารถนำน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้วกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ นอกจากจะเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์แล้ว 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

งานวิจัยนี้ศึกษาการสร้างถังปฏิกรณ์ไพโรไลซิสแบบถังกวนต้นแบบ และศึกษาสภาวะที่มีผลต่อปริมาณ และสมบัติของเชื้อเพลิงเหลวที่ได้จากกระบวนการไพโรไลซิสน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้ว เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาถังปฏิกรณ์ไพโรไลซิส สำหรับผลิตเชื้อเพลิงเหลวในระดับอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นการช่วยลดต้นทุนการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ นอกจากนี้ ยังเป็นการนำของเสียกลับมาใช้ให้เป็นประโยชน์

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างถังปฏิกรณ์ไพโรไลซิสแบบถังกวนต้นแบบ สำหรับไพโรไลซิส น้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้ว

1.2.2 เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในกระบวนการไพโรไลซิสน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้ว

1.2.3 เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของเชื้อเพลิงเหลวที่ได้จากกระบวนการไพโรไลซิสน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้ว

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 สร้างถังปฏิกรณ์ไพโรไลซิสแบบถังกวนขนาด 10 ลิตร ประกอบด้วยเตาให้ความร้อน ชุดควบคุม ถังรองรับเชื้อเพลิงเหลวที่ได้จากกระบวนการไพโรไลซิส

1.3.2 ศึกษาการสลายตัวของน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้วโดยใช้เทคนิคเทอร์โมกราวิเมตริก

1.3.3 ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในกระบวนการไพโรไลซิสน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้ว 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-แมสสเปกโตรเมตรี

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้ถังปฏิกรณ์ไพโรไลซิสแบบถังกวนต้นแบบสำหรับไพโรไลซิส น้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้ว เพื่อนำไปใช้ในการผลิตเชื้อเพลิงเหลว

1.4.2 ได้สถานะที่เหมาะสมในการไฟโรไลซิสน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้ว เพื่อนำไป
ประยุกต์ใช้เป็นพลังงาน

1.4.3 เป็นการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์

1.4.4 เป็นการลดของเสียอันตราย และลดปัญหาสิ่งแวดล้อม