บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการวิจัยในหัวข้อเรื่อง "การนำกลับมาซึ่งน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานจากแวกซ์ดิสทิลเลต โดยกระบวนการสเวตติง" สำหรับแวกซ์ดิสทิลเลต เกรด 60N 150N 500N และ 150BS ได้แบ่งแยกตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการแยกน้ำมันออกจากแวกซ์ดิสทิลเลตคือ ช่วงอุณหภูมิของการสเวต เวลาที่ใช้สเวต และอัตราการให้ความร้อน (Heating rate) ได้ผลสรุปดังนี้คือ

แวกซ์ดิสทิลเลตเกรด 60 N

- ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการสเวตคือ 30-48 องศาเซลเซียส สำหรับการสเวตครั้งที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง และช่วงอุณหภูมิ 36-48 องศาเซลเซียส สำหรับการสเวตครั้งที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ได้ปริมาณน้ำมันที่เหลือในแวกซ์ 0.68 เปอร์เซ็นต์

สำหรับการสเวตแวกซ์ดิสทิลเลตเกรด 60N เพียงครั้งเดียวที่อุณหภูมิ 30-48 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลา 15 และ 18 ชั่วโมง จะได้ปริมาณน้ำมันที่เหลือในแวกซ์ดิสทิลเลต 1.45 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าในการสเวตเพียงครั้งเดียวแม้จะใช้เวลาในการสเวตให้นานขึ้นก็จะไม่ทำให้ปริมาณน้ำมันที่เหลือในแวกซ์ลดน้อยลงกว่าเดิมเลย

แวกซ์ดิสทิลเลตเกรด 150N

- ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการสเวตคือ 34-53 องศาเซลเซียส สำหรับการสเวตครั้งที่ 1 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง และช่วงอุณหภูมิ 40-53 องศาเซลเซียส สำหรับการสเวตครั้งที่ 2 เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ได้ปริมาณน้ำมันที่เหลือในแวกซ์ 0.60 เปอร์เซ็นต์

สำหรับการสเวตครั้งเดียวที่อุณหภูมิ 34-53 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลา 15 และ 19 ชั่วโมง จะได้ปริมาณน้ำมันที่เหลือในแวกซ์ดิสทิลเลตเท่ากับ 1.15 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่า

ในการสเวตเพียงครั้งเดียวแม้จะใช้เวลาในการสเวตให้นานขึ้นจะไม่ทำให้ปริมาณน้ำมันที่เหลือในแวกซ์ลดลงกว่าเดิมเลย

ดังนั้นการที่จะทำให้ปริมาณน้ำมันที่เหลืออยู่ในแวกซ์ลดลงได้ จะต้องทำการสเวตถึงสองครั้งในแต่ละชิ้นงาน ทั้งนี้เพื่อต้องการให้อนุภาคของน้ำมันที่แทรกอยู่ในส่วนของไมโครคริสตัลไลน์แวกซ์ที่ไม่สามารถแยกออกจากอนุภาคของแวกซ์ได้ด้วยวิธีการสเวตในครั้งแรก สามารถแยกออกมาได้โดยทำการหลอมแวกซ์ที่เหลือจากการสเวตครั้งแรกใหม่แล้วปล่อยให้เย็นลง เพื่อให้อนุภาคของน้ำมันที่อยู่ในไมโครคริสตัลไลน์แวกซ์ตอนแรกนั้นเกิดการจัดเรียงตัวใหม่มาปนอยู่ในส่วนของพาราฟินแวกซ์ จากนั้นจึงทำการสเวตครั้งที่สอง จะพบว่าปริมาณน้ำมันที่เหลือในแวกซ์จะลดลงในขั้นตอนนี้ เนื่องจากปริมาณน้ำมันที่เหลืออยู่ในไมโครคริสตัลไลน์ครั้งแรกได้จัดเรียงตัวใหม่มาอยู่ในพาราฟินแวกซ์แล้ว จึงทำการสเวตน้ำมันออกมาได้เพิ่มขึ้นในการสเวตครั้งที่สอง

สำหรับแวกซ์ดิสทิลเลตเกรด 60N และ150N เมื่อพิจารณาจากลักษณะและรูปร่างของผลึกที่ส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ที่มีกำลังขยาย 200 เท่าพบว่า ผลึกมีลักษณะเป็นรูปเข็มและมีขนาดใหญ่ซึ่งจะมีอนุภาคของน้ำมันแทรกตัวอยู่ระหว่างผลึก กระบวนการสเวตสามารถแยกน้ำมันออกจากผลึกของแวกซ์ได้

พิจารณาที่อัตราการให้ความร้อน (Heating rate) พบว่าอัตราการให้ความร้อนต่ำๆ จะทำให้ได้ผลผลิตร้อยละของแวกซ์ในขั้นตอนสุดท้ายสูงกว่าอัตราการให้ความร้อนสูงๆ แต่ทั้งนี้อัตราการให้ความร้อนจะถูกจำกัดด้วยตัวแปรที่หนึ่ง คือ ช่วงอุณหภูมิที่ใช้สเวต และตัวแปรที่สอง คือ เวลาที่ใช้สเวต

สำหรับแวกซ์ดิสทิลเลตเกรด 500N และ150BS ไม่สามารถแยกน้ำมันออกได้ด้วยวิธีนี้ เนื่องจากผลึกของแวกซ์ทั้งสองเกรดนี้เมื่อส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ที่มีกำลังขยาย 200 เท่า จะพบว่าขนาดของผลึกมีขนาดเล็กกว่าอนุภาคของน้ำมัน ทำให้น้ำมันไม่สามารถผ่านช่องระหว่างผลึกออกมาได้ เมื่อพิจารณาโดยละเอียดแล้วสามารถบอกได้ว่าองค์ประกอบส่วนใหญ่ของแวกซ์ดิสทิลเลตสองเกรดนี้เป็นพวกไมโครคริสตัลไลน์แวกซ์

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ในการสเวดควรเตรียมชิ้นงานแวกซ์ให้มีความหนาประมาณ 1-2 เซนติเมตร เพื่อให้เกิดการถ่ายเทความร้อนจากตู้อบเข้าไปยังภายในอนุภาคของแวกซ์ได้อย่างทั่วถึง โดยอุณหภูมิที่ผิวด้านข้างกับอุณหภูมิด้านในของแวกซ์จะต้องไม่แตกต่างกันมากนักเพื่อให้อุณหภูมิสม่ำเสมอทั่วทั้งชิ้นงานแวกซ์และเกิดการสเวดที่ดี หากจำเป็นต้องเตรียมชิ้นงานให้มีความหนาเกินกว่าที่กล่าวมา ควรมีตัวกลางในการนำความร้อนเข้าไปภายในเนื้อแวกซ์
2. กระบวนการสเวดติงสามารถแยกน้ำมันออกจากแวกซ์ดิสทิลเลตได้เฉพาะโครงสร้างผลึกแบบพาราฟินแวกซ์เท่านั้น สำหรับผลึกแบบไมโครคริสตัลไลน์จะไม่สามารถแยกน้ำมันออกจากแวกซ์ได้ด้วยวิธีนี้