

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสอแนะ

5.1 สรุป

ผลการทดลองในบทที่ 4 สามารถสรุปได้ว่า

1. Volt - Ampere characteristics ของ plasma jet เมื่อใช้ working gas และ cathode ชนิดต่าง ๆ plasma จะมี negative characteristics ซึ่งเหมือนกับ characteristics ทั่วไปของ arc ดังกล่าวในบทที่ 2 burning voltage เมื่อใช้ Nitrogen จะสูงกว่าเมื่อใช้ Argon เป็น working gas ประมาณ 2 เท่า ซึ่งคล้ายกับการทดลองของ R.E. John ¹⁾ และพบว่าเมื่อใช้ carbon เป็น cathode, burning voltage จะสูงขึ้นเล็กน้อย
2. จาก curve sheet No. 4.2 จะเห็นว่า burning voltage เป็นปฏิภาคโดยตรงกับระยะห่างระหว่าง cathode กับ anode, burning voltage จะเพิ่มขึ้นเมื่อระยะห่างเพิ่มมากขึ้น และจากการทดลองก็พบว่าเมื่อเพิ่มอัตราการไหลของ working gas หรือเพิ่มความดัน burning voltage ก็ จะสูงขึ้น
3. จาก curve sheet No. 4.3 และ 4.4 power loss และ power out put จะเป็นปฏิภาคโดยตรงกับ power input ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีที่กล่าวไว้ในบทที่ 2 และพบว่าเมื่อใช้ working gas ชนิดเดียวกัน power input เท่ากัน และ operating condition เหมือนกัน ไม่ว่าจะใช้

1) Brit. J Appl Phys. 1953 Vol. 14" Temperature distribution and thermal efficiency of low power arc - heated plasma jets" by R.E. John.

carbon หรือ Tungston เป็น cathode จะได้ power out put
 เท่ากัน นอกจากนี้จะเห็นว่าที่ power input เท่ากัน เมื่อใช้
 working gas ต่างชนิด power out put ที่ได้จะไม่เท่ากัน ซึ่งก็
 เป็นไปตามทฤษฎีที่ว่า rating ของ plasma burner จะกำหนด
 แนนอนลงไปไม่ได้ มันจะขึ้นอยู่กับชนิดของ working gas ที่ใช้ 2)

- 2) " Production and Applications of Plasma Jets " by K. Phillips
A E I Engineering Vol. 5 Number 1, Jan/Feb. 1965.

4. จาก curve sheet No. 4.5 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของ Nitrogen หรือความดันที่มีต่อ thermal efficiency ของ plasma burner efficiency จะเพิ่มขึ้น เมื่ออัตราการไหลของ working gas เพิ่มขึ้น และจะเท่ากับศูนย์เมื่ออัตราการไหลเท่ากับศูนย์หรือความดันเท่ากับ 1 atm. ซึ่งก็เป็นไปตามความจริง เพราะที่ condition นี้ จะไม่มี plasma jet ออกมาจาก orifice ของ plasma burner

ในการทดลองพบว่าที่อัตราการไหลของ working gas ที่ประมาณ 6 - 7 ลิตร efficiency ของ plasma burner จะมากที่สุด

5. ความสัมพันธ์ของเส้นผ่าศูนย์กลางและความยาวของ plasma jet กับกระแส จากรูปและตารางต่าง ๆ ในหัวข้อ 4.8 จะเห็นว่าเมื่อกระแสเพิ่มขึ้น เส้นผ่าศูนย์กลางและความยาวของ plasma jet จะเพิ่มขึ้นตาม นอกจากนี้เมื่อลดเส้นผ่าศูนย์กลางของ orifice ให้เล็กลงเหลือประมาณ 2.5 mm. plasma jet จะยาวขึ้นกว่าเมื่อ orifice มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.0 mm. เมื่อทดลองที่ condition ต่าง ๆ อยางเดียวกัน ซึ่งก็เป็นไปตามทฤษฎีที่กล่าวไว้ในเรื่อง plasma crosssection

เมื่อใช้ argon เป็น working gas และ Tungsten เป็น cathode จากรูป และตารางที่ 4.14 ในหัวข้อ 4.8 ที่กระแสไหล 50 A. หรือ power input เท่ากับ $50 \times 24 = 1200$ W. เส้นผ่าศูนย์กลางและความยาวของ plasma jet = 9.4 และ 37.8 mm. ตามลำดับ นั่นคือ ปริมาตรของ plasma jet ประมาณ = 760 mm.^2 และในทำนองเดียวกัน เมื่อใช้ Nitrogen เป็น working gas ที่ current ไหล 30 A, Power input = $30 \times 44 = 1320$ W. จะได้ปริมาตรของ plasma jet = 1540 mm.^2 จะเห็นว่าที่ power input ประมาณเท่ากับ ปริมาตรของ plasma jet เมื่อใช้ Nitrogen เป็น working gas จะมากเป็น 2 เท่าของปริมาตร plasma jet เมื่อใช้ Argon เป็น

working gas ซึ่งก็เป็นไปตามการทดลองของ R.E. John ที่ว่า burning voltage ของ Nitrogen จะเป็น 2 เท่าของ burning voltage ของ Argon ถึงแม้ว่า power input เท่ากัน กระแสที่ไหลเมื่อใช้ Argon จะเป็น 2 เท่าของกระแสที่ไหลเมื่อใช้ Nitrogen เป็น working gas ซึ่งในเรื่องของ dissociation ปริมาตรของ Nitrogen plasma จะเป็น 2 เท่าของ Argon plasma ที่ 1 atm.

นอกจากนี้การทดลองใช้อากาศเป็น working gas และ Tungsten เป็น cathode ปรากฏว่าเกิดการกร่อนขึ้นที่ cathode อย่างรวดเร็ว ซึ่งทำให้หาค่าต่าง ๆ ในการทดลองไม่ได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองที่ได้ทำมาในบทที่ 4 นั้น ทำให้ได้ความรู้ว่ายังมีบางสิ่ง บางอย่าง ที่อาจจะต้องปรับปรุง และคนคว่าอีกคือ การเพิ่มขนาดของ plasma jet ให้สูงขึ้น โดยการเพิ่มกระแสให้สูงขึ้น เพิ่มอัตราการไหลของ working gas และระยะห่างระหว่าง cathode กับ anode ให้มากขึ้น ซึ่งทำให้ burning voltage เพิ่มขึ้น จะทำให้ power ของ plasma jet สูงขึ้นได้ ทั้งนี้รวมไปถึงการปรับปรุงอัตราการไหลของ cooling water ให้ไหลเร็วขึ้น เพื่อลดการกร่อนของ electrodes ตลอดจนการหา D.C. generator ที่มี drooping voltage - current characteristics เพื่อเลี่ยงการใช้ limiting resistance ซึ่งทำให้เกิด loss ในการทดลอง