



บทที่ 4

ผลการทดลอง

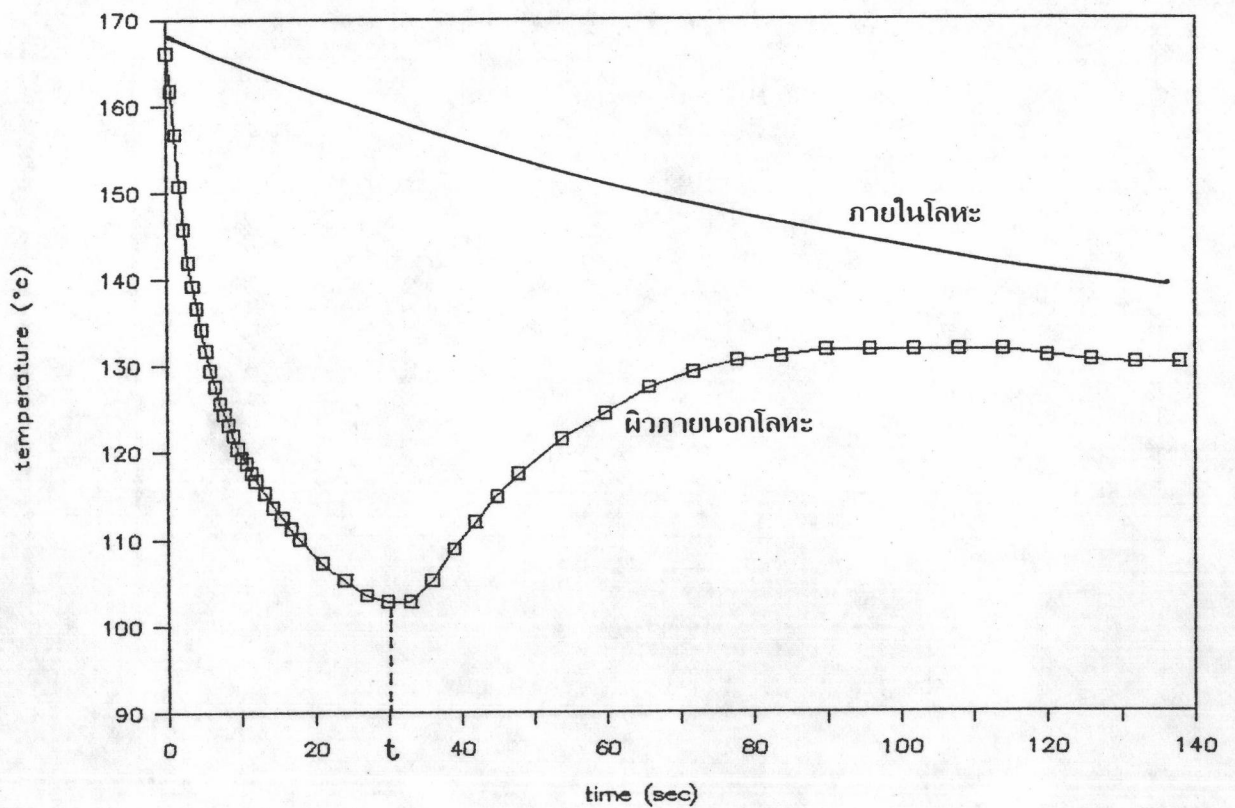
การศึกษาการเคลือบผิวโลหะด้วยพลาสติก ได้ทำการเคลือบโลหะสแตนเลส (โลหะปลอดสนิม) 3 รูปทรง คือ ทรงกลม ทรงกระบอก และทรงสี่เหลี่ยม รวม 6 ตัวอย่าง แสดงดังตารางที่ 4.1 ทำการทดลองที่สภาวะต่าง ๆ ดังนี้ ความเร็วอากาศ 5.0 5.8 6.7 และ 7.5 ซม./วินาที อุณหภูมิเริ่มต้น 180 190 และ 200 °ซ อุณหภูมิเบต 30 40 และ 50 °ซ เวลาที่ใช้เคลือบ 6-30 วินาที ได้ทำการวัดความหนาของฟิล์มที่เคลือบทุกขั้นตอนการทดลองสภาวะในช่วงที่ทำให้ฟิล์มที่เคลือบได้จะได้ผิวเรียบ เป็นมันวาว และมีความสม่ำเสมอทั่วทุกพื้นที่ผิวของวัตถุ ทั้งนี้ได้เริ่มทำการทดลองเคลือบผิวโลหะที่อุณหภูมิ 160 และ 170 °ซ ผลปรากฏว่าหลังจากเคลือบแล้วพลาสติกที่เข้ามาเกาะ มีลักษณะขรุขระผิวหน้าไม่เรียบ จึงทำการทดลองที่อุณหภูมิสูงขึ้นคือที่อุณหภูมิ 180 °ซ ฟิล์มที่เข้ามาเกาะมีผิวเรียบเป็นมันวาว ดังนั้นจึงเริ่มทำการศึกษาที่อุณหภูมิ 180 °ซ เป็นต้นไป จากความเร็วอากาศที่เลือกใช้เมื่อทำการทดลองโดยใช้ความเร็วต่ำกว่า 5.0 ซม./วินาที ปรากฏว่าที่ผิวหน้าของวัตถุ 3 รูปทรง มีพลาสติกเข้ามาเกาะไม่สม่ำเสมอทั่ววัตถุผิวบางส่วนไม่มีพลาสติกเกาะ เมื่อใช้ความเร็วอากาศ 5.0 ซม./วินาที ทำให้เกิดฟิล์มหนาสม่ำเสมอตลอดทุกส่วนของวัตถุ จึงเริ่มศึกษาการเคลือบด้วยความเร็วอากาศตั้งแต่ 5.0 ซม./วินาที

ตารางที่ 4.1 แสดงรูปทรงและขนาดของตัวอย่างโลหะที่ใช้ทดลอง

ตัวอย่างที่	รูปทรง	ขนาด
1	ทรงกลม	เส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 ซม.
2	ทรงกลม	เส้นผ่านศูนย์กลาง 3.0 ซม.
3	ทรงกระบอก	เส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 ซม. สูง 3.0 ซม.
4	ทรงกระบอก	เส้นผ่านศูนย์กลาง 3.0 ซม. สูง 3.0 ซม.
5	ทรงสี่เหลี่ยม	กว้าง 3.0 ซม. ยาว 3.0 ซม.หนา 2.0 ซม.
6	ทรงสี่เหลี่ยม	กว้าง 3.0 ซม. ยาว 3.0 ซม.หนา 3.0 ซม.

4.1 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลหะขณะทำการเคลือบผิว

จากการเคลือบผิวโลหะ 6 ตัวอย่าง ดังตารางที่ 4.1 ในพลูอิโดซ์เบดที่สภาวะต่าง ๆ ผลจากการวัดอุณหภูมิโลหะ 2 ตำแหน่ง คือที่ผิวภายในของโลหะ และที่ผิวภายนอกโลหะ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิทั้งสองตำแหน่งของทุกการทดลองให้ผลในทำนองคล้ายกัน ดังแสดงในรูปที่ 4.1 กล่าวคือ อุณหภูมิผิวภายในจะค่อย ๆ ลดลง เมื่อเริ่มจุ่มในเบด ขณะที่อุณหภูมิผิวภายนอกลดลงอย่างรวดเร็วจนถึงสิ้นสุดการเคลือบจุด (t) หลังจากนั้นอุณหภูมิค่อย ๆ เพิ่มขึ้นถึงจุดหนึ่งแล้วจึงเริ่มลดลงในแนวทางเดียวกับอุณหภูมิภายในเนื้อโลหะ ผลจากการวัดอุณหภูมินี้ นำไปใช้ศึกษาการถ่ายเทความร้อนของโลหะต่อไป



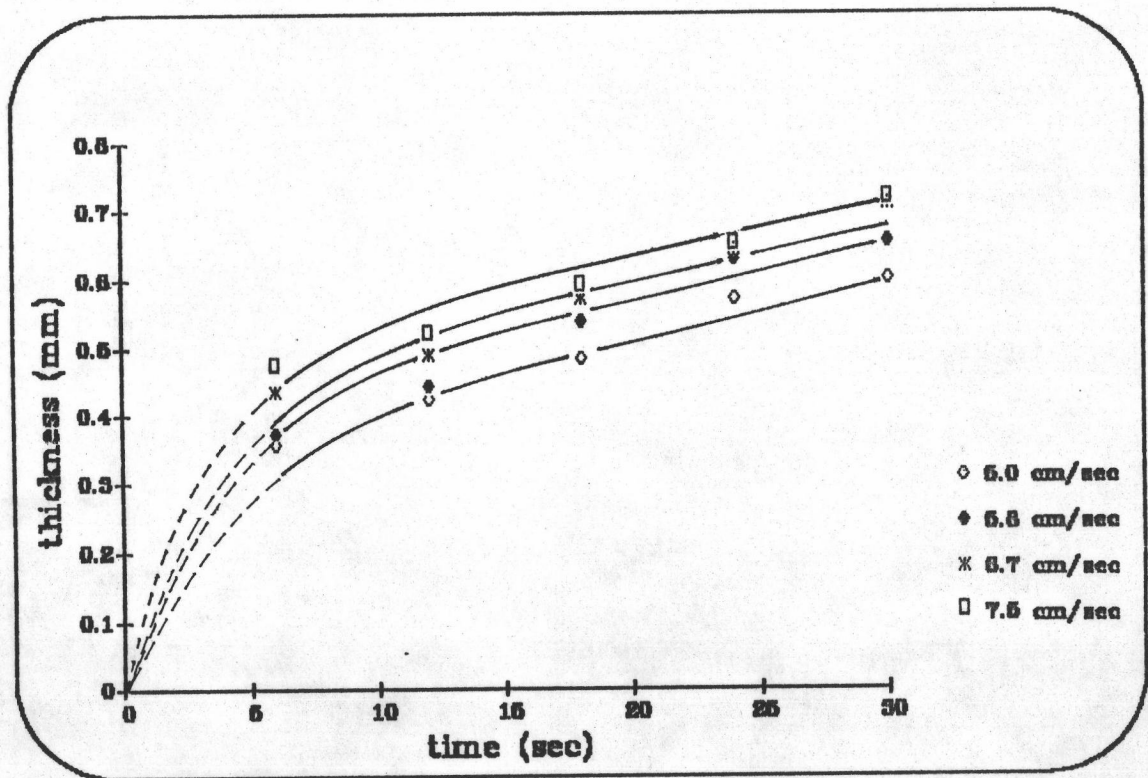
รูปที่ 4.1 แสดงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในโลหะ และผิวภายนอกโลหะ ตั้งแต่เวลาเริ่มเคลือบจนถึงสิ้นสุดการเคลือบ

4.2 การศึกษาสภาวะต่าง ๆ ที่มีผลต่อความหนาของฟิล์มที่เคลือบได้

4.2.1 ความเร็วอากาศ

4.2.1.1 โลหะทรงกลม

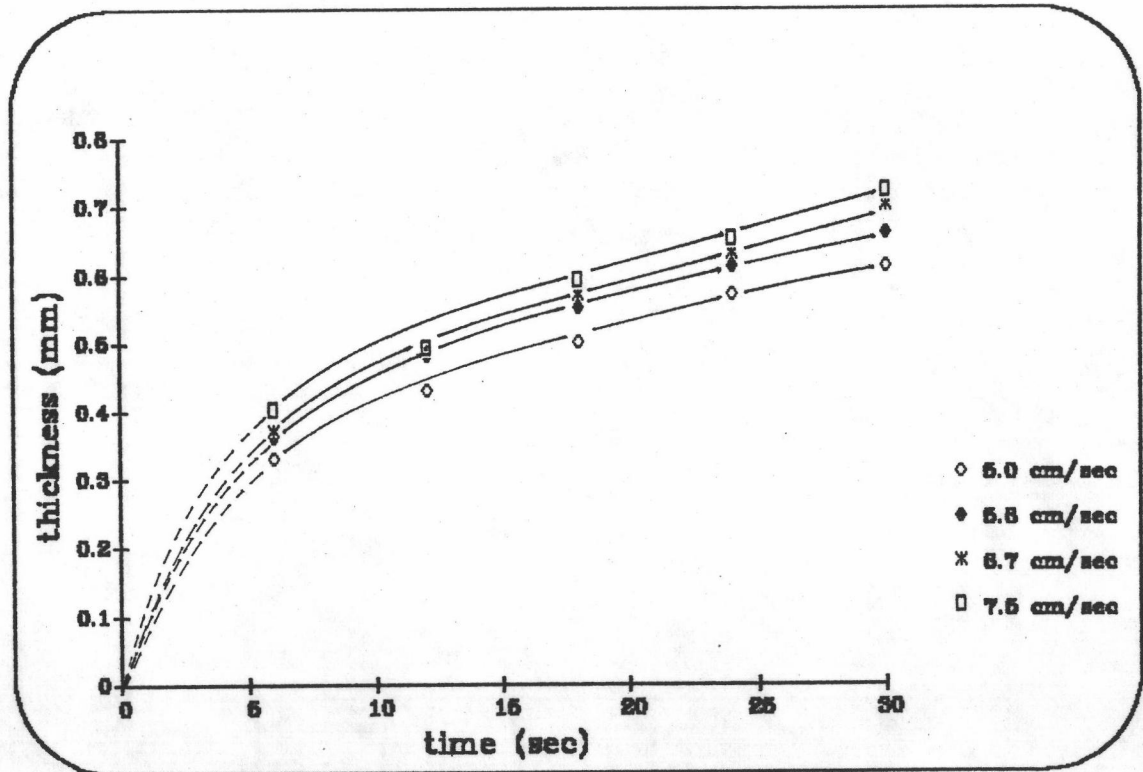
ทำการเคลือบผิวโลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 2 ที่อุณหภูมิเริ่มต้น 180°C อุณหภูมิเบด 30°C ความเร็วอากาศ 5.0 5.8 6.7 และ 7.5 ซม./วินาที ใช้เวลาในการเคลือบ 6-30 วินาที ความหนาของฟิล์มที่เคลือบได้แสดงดังรูปที่ 4.2 และตารางที่ ข.1



รูปที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของฟิล์มกับเวลาที่ใช้ในการเคลือบของโลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 2 ที่ความเร็วอากาศ 5.0 5.8 6.7 และ 7.5 ซม./วินาที

4.2.1.2 โลหะทรงกระบอก

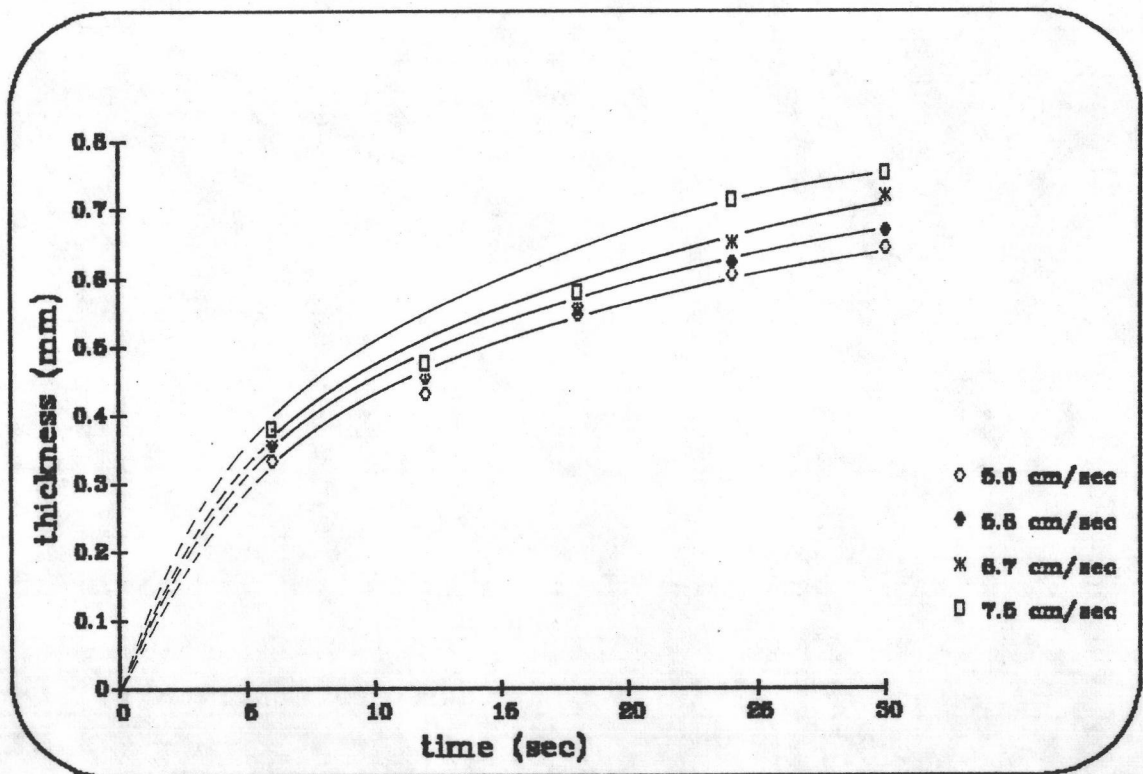
ทำการเคลือบโลหะทรงกระบอกตัวอย่างที่ 4 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.0 ซม. สูง 3.0 ซม. ที่อุณหภูมิเริ่มต้น 180°C อุณหภูมิเบต 30°C ความเร็วอากาศ 5.0 5.8 6.7 และ 7.5 ซม./วินาที ใช้เวลาในการเคลือบ 6-30 วินาที ความหนาของฟิล์มที่เคลือบได้ แสดงดังรูปที่ 4.3 และตารางที่ ข.1



รูปที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของฟิล์มกับเวลาที่ใช้ในการเคลือบ ของโลหะทรงกระบอกตัวอย่างที่ 4 ที่ความเร็วอากาศ 5.0 5.8 6.7 และ 7.5 ซม./วินาที

4.2.1.3 โลหะทรงสี่เหลี่ยม

ทำการเคลือบผิวโลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 6 ขนาดกว้าง 3.0 ซม. ยาว 3.0 ซม. สูง 3.0 ซม. ที่อุณหภูมิเริ่มต้น 180 °ซ อุณหภูมิเบด 30 °ซ ความเร็วอากาศ 5.0 5.8 6.7 และ 7.5 ซม./วินาที ใช้เวลาในการเคลือบ 6-30 วินาที ความหนาของฟิล์มที่เคลือบได้แสดงดังรูปที่ 4.4 และตารางที่ ข.1

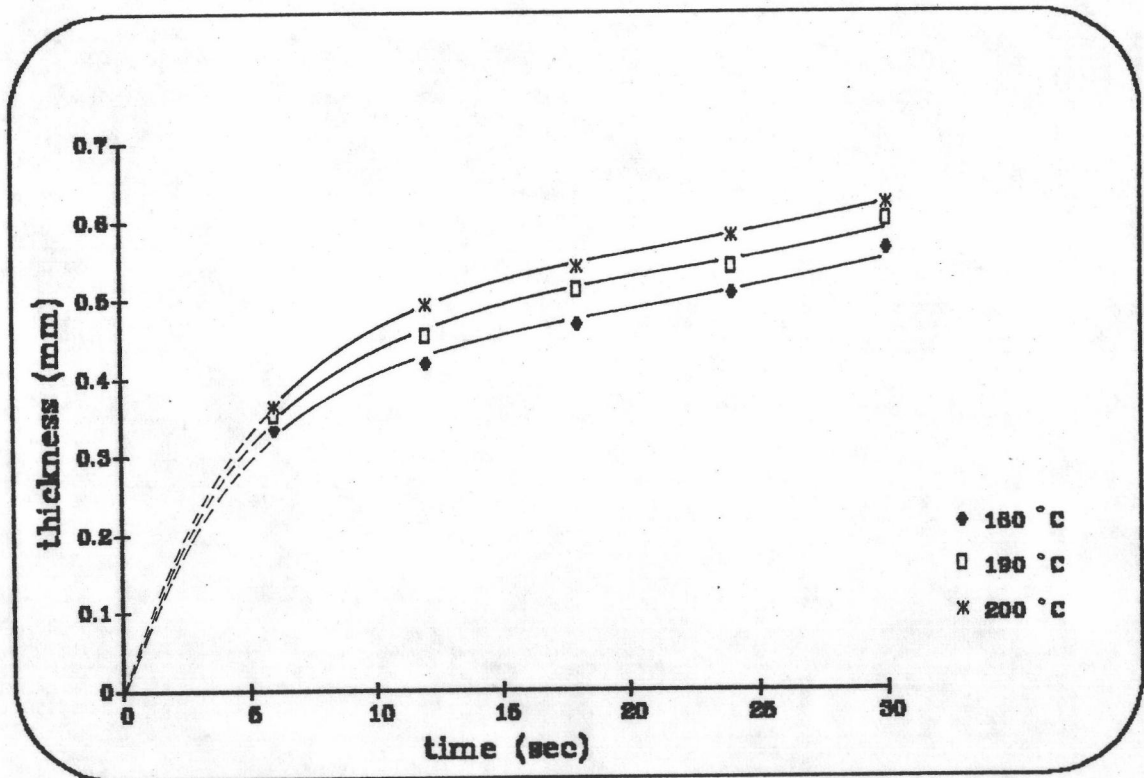


รูปที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของฟิล์มกับเวลาที่ใช้ในการเคลือบของโลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 6 ที่ความเร็วอากาศ 5.0 5.8 6.7 และ 7.5 ซม./วินาที

4.2.2 อุณหภูมิเริ่มต้น

4.2.2.1 โลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 1

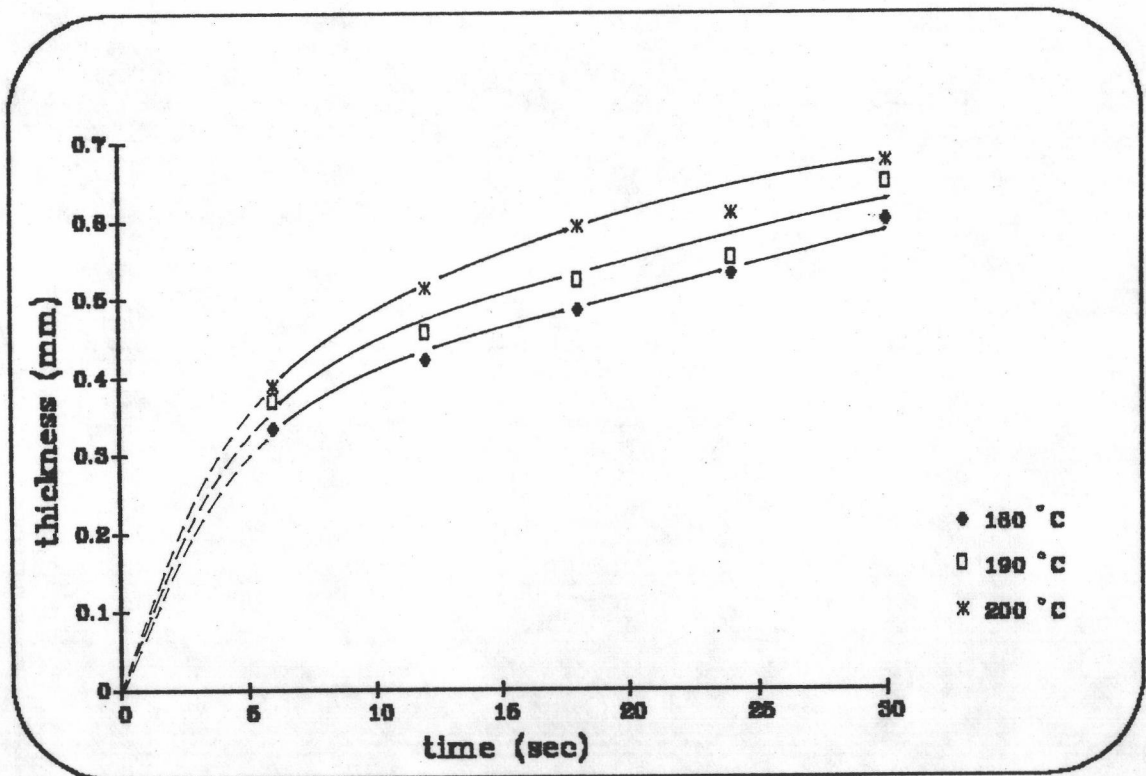
เคลือบผิวโลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 ซม. ที่สภาวะความเร็วอากาศ 5.0 ซม./วินาที อุณหภูมิเบด 300 °ซ อุณหภูมิเริ่มต้น 180 190 และ 200 °ซ เวลาที่ใช้เคลือบ 6-30 วินาที ความหนาของฟิล์มที่เคลือบได้แสดงดังรูปที่ 4.5 และตารางที่ ข.2



รูปที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของฟิล์มกับเวลาที่ใช้ในการเคลือบของโลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 1 ที่อุณหภูมิเริ่มต้น 180 190 และ 200 °ซ

4.2.2.2 โลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 2

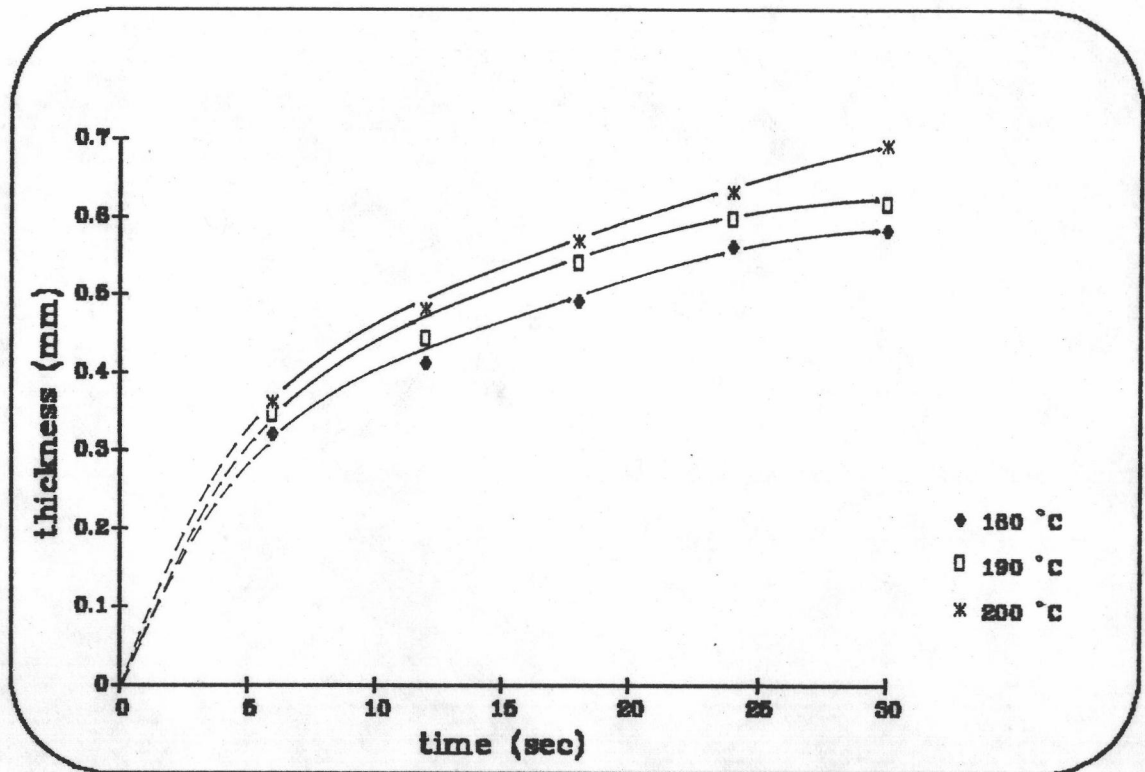
เคลือบผิวโลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.0 ซม. ที่สภาวะความเร็วอากาศ 5.0 ซม./วินาที อุณหภูมิเบด 30 °ซ อุณหภูมิเริ่มต้น 180 190 และ 200 °ซ เวลาที่ใช้เคลือบ 6-30 วินาที ความหนาของฟิล์มที่เคลือบได้ แสดงดังรูปที่ 4.6 และตารางที่ ข.2



รูปที่ 4.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของฟิล์มกับเวลาที่ใช้ในการเคลือบ ของโลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 2 ที่อุณหภูมิเริ่มต้น 180 190 และ 200 °ซ

4.2.2.3 โลหะทรงกระบอกตัวอย่างที่ 3

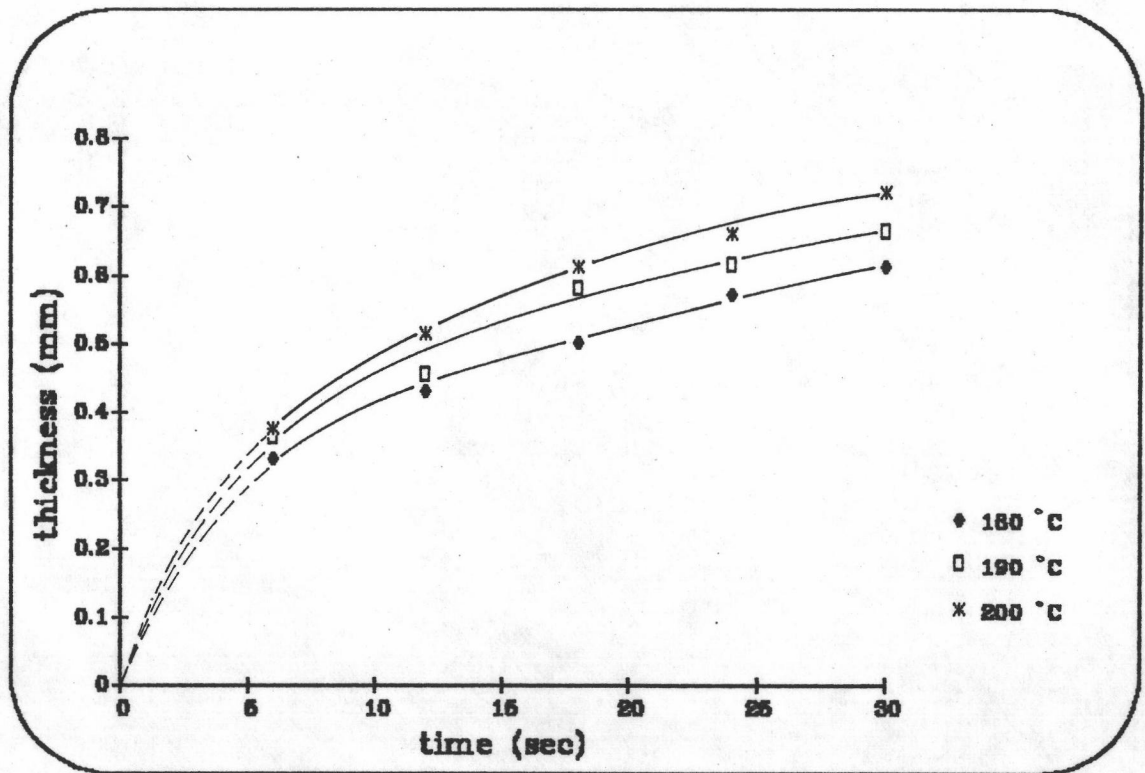
เคลือบผิวโลหะทรงกระบอกตัวอย่างที่ 3 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.50 ซม. สูง 3.0 ซม. ที่สภาวะความเร็วอากาศ 5.0 ซม./วินาที อุณหภูมิเบด 30 °ซ อุณหภูมิเริ่มต้น 180 190 และ 200 °ซ เวลาที่ใช้เคลือบ 6-30 วินาที ความหนาของฟิล์มที่เคลือบได้ แสดงดังรูปที่ 4.7 และตารางที่ ข.2



รูปที่ 4.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของฟิล์มกับเวลาที่ใช้เคลือบ ของโลหะทรงกระบอกตัวอย่างที่ 3 ที่อุณหภูมิเริ่มต้น 180 190 และ 200 °ซ

4.2.2.4 โลหะทรงกระบอกตัวอย่างที่ 4

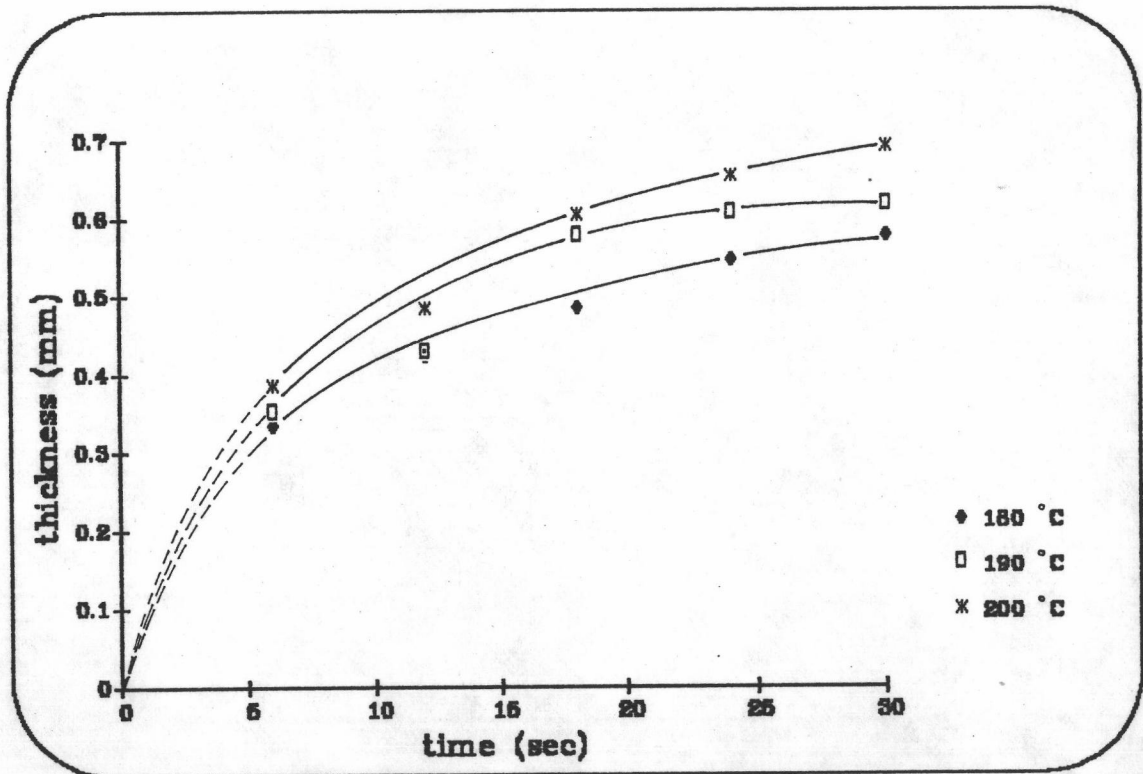
เคลือบผิวโลหะทรงกระบอกตัวอย่างที่ 4 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.0 ซม. สูง 3.0 ซม. ที่ความเร็วอากาศ 5.0 ซม./วินาที อุณหภูมิเบด 30 °ซ อุณหภูมิเริ่มต้น 180 190 และ 200 °ซ เวลาที่ใช้เคลือบ 6-30 วินาที ความหนาของฟิล์มที่เคลือบได้ แสดงดังรูปที่ 4.8 และตารางที่ ข.2



รูปที่ 4.8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของฟิล์มกับเวลาที่ใช้เคลือบ ของโลหะทรงกระบอกตัวอย่างที่ 4 ที่อุณหภูมิเริ่มต้น 180 190 และ 200 °ซ

4.2.2.5 โลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 5

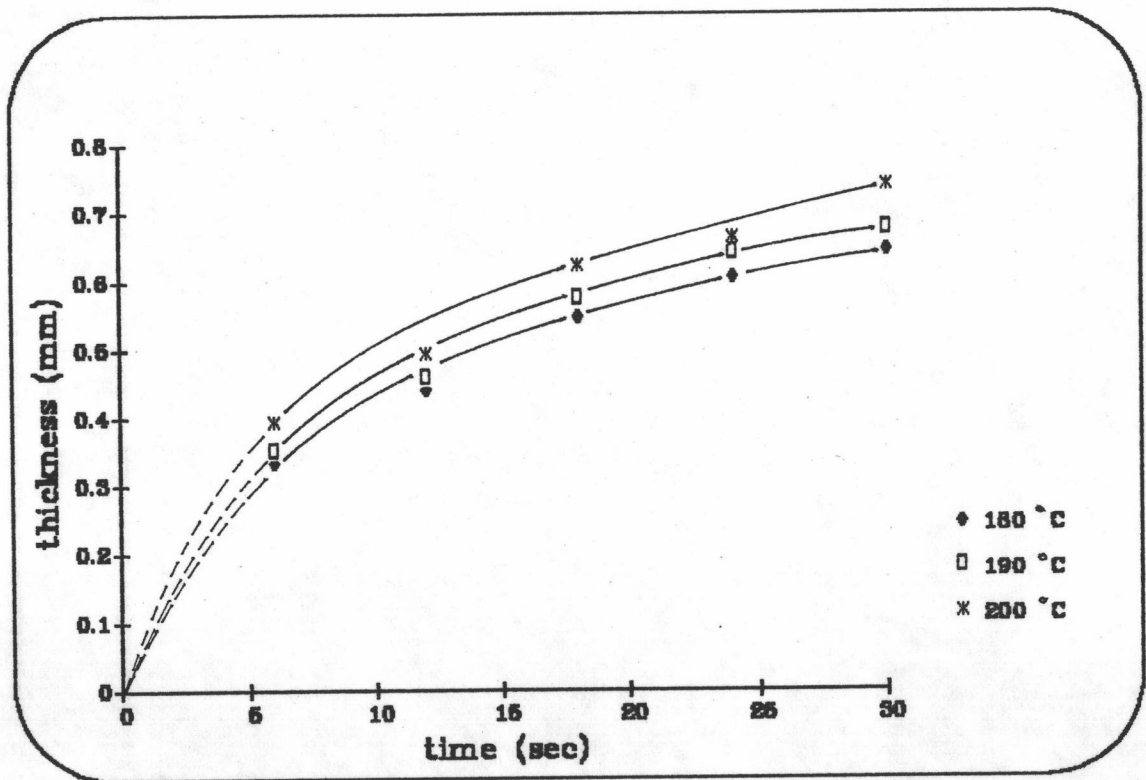
ทำการเคลือบผิวโลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 5 ขนาดกว้าง 3.0 ซม. ยาว 3.0 ซม. หนา 2.0 ซม. ที่ความเร็วอากาศ 5.0 ซม./วินาที อุณหภูมิเบด 30 °ซ อุณหภูมิเริ่มต้น 180 190 และ 200 °ซ เวลาที่ใช้เคลือบ 6-30 วินาที ความหนาของฟิล์มที่เคลือบ แสดงดังรูปที่ 4.9 และตารางที่ ข.2



รูปที่ 4.9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของฟิล์มกับเวลาที่ใช้เคลือบ ของโลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 5 ที่อุณหภูมิเริ่มต้น 180 190 และ 200 °ซ

4.2.2.6 โลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 6

ทำการเคลือบผิวโลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 6 ขนาดกว้าง 3.0 ซม. ยาว 3.0 ซม. หนา 3.0 ซม. ที่ความเร็วอากาศ 5.0 ซม./วินาที อุณหภูมิเบด 30 °ซ อุณหภูมิเริ่มต้น 180 190 และ 200 °ซ เวลาที่ใช้เคลือบ 6-30 วินาที ความหนาของฟิล์มที่เคลือบได้แสดงดังรูปที่ 4.10 และตารางที่ ข.2

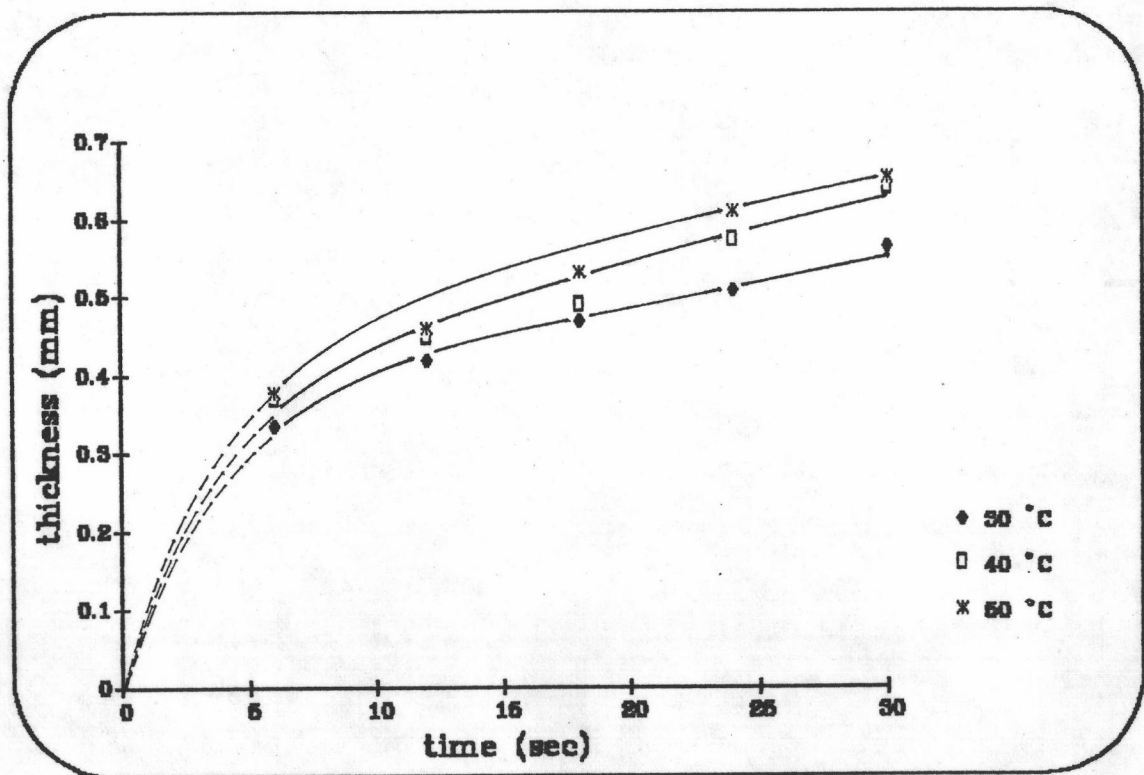


รูปที่ 4.10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของฟิล์มกับเวลาที่ใช้เคลือบ ของโลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 6 ที่อุณหภูมิเริ่มต้น 180 190 และ 200 °ซ

4.2.3 อุณหภูมิเบด

4.2.3.1 โลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 1

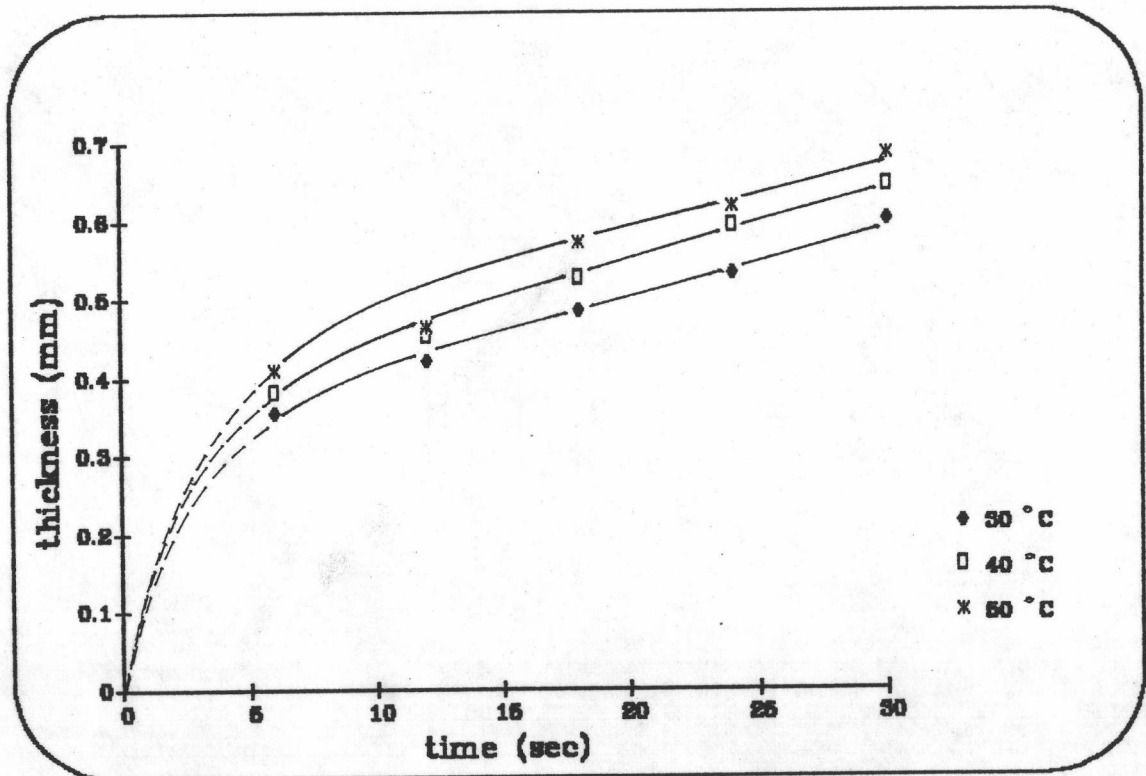
ทำการเคลือบผิวโลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 ซม. ที่สภาวะอุณหภูมิเริ่มต้น 180 °ซ ความเร็วอากาศ 5.0 ซม./วินาที อุณหภูมิเบด 30 40 และ 50 °ซ เวลาที่ใช้เคลือบ 6-30 วินาที ความหนาของฟิล์มที่เคลือบได้แสดงดังรูป 4.11 และตารางที่ ข.3



รูปที่ 4.11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของฟิล์มกับเวลาที่ใช้เคลือบ ของโลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 1 ที่อุณหภูมิเบด 30 40 และ 50 °ซ

4.2.3.2 โลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 2

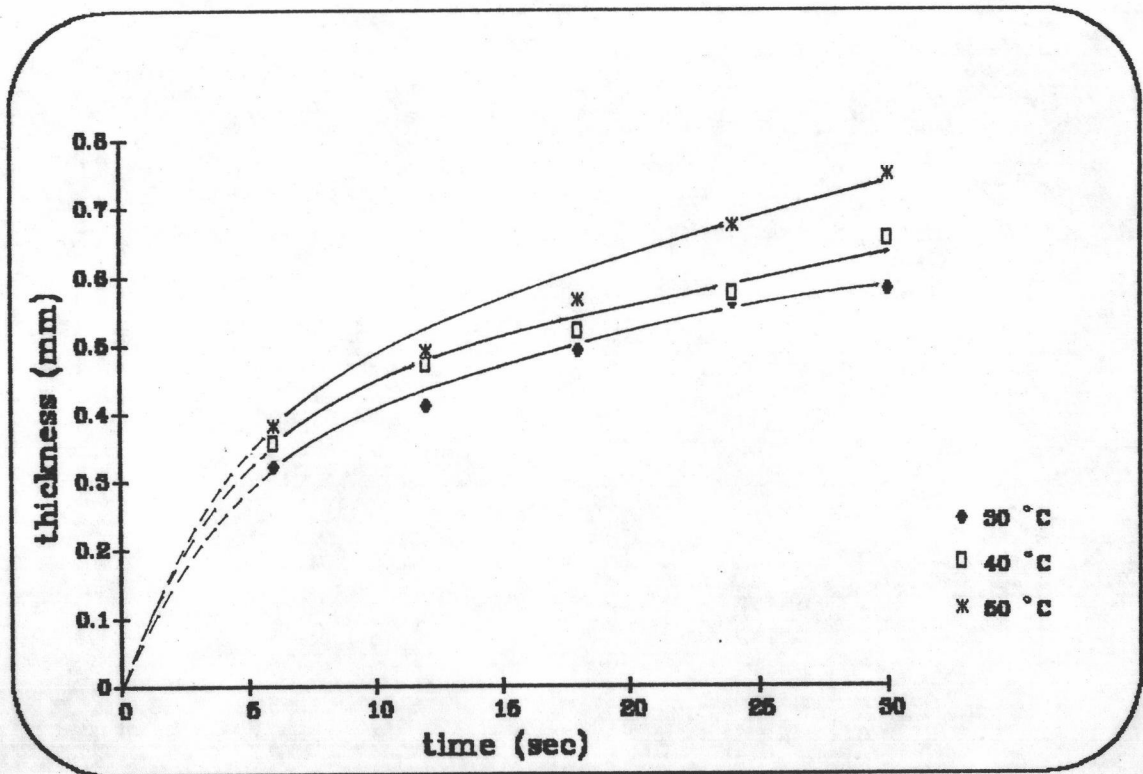
ทำการเคลือบผิวโลหะตัวอย่างที่ 2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.0 ซม. ที่สภาวะอุณหภูมิเริ่มต้น 180°C ความเร็วอากาศ 5.0 ซม./วินาที อุณหภูมิเบด 30 40 และ 50°C เวลาที่ใช้เคลือบ 6-30 วินาที ความหนาของฟิล์มที่เคลือบที่ได้แสดงดังรูปที่ 4.12 และตารางที่ ข.3



รูปที่ 4.12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของฟิล์มกับเวลาที่ใช้เคลือบของโลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 2 ที่อุณหภูมิเบด 30 40 และ 50°C

4.2.3.3 โลหะทรงกระบอกตัวอย่างที่ 3

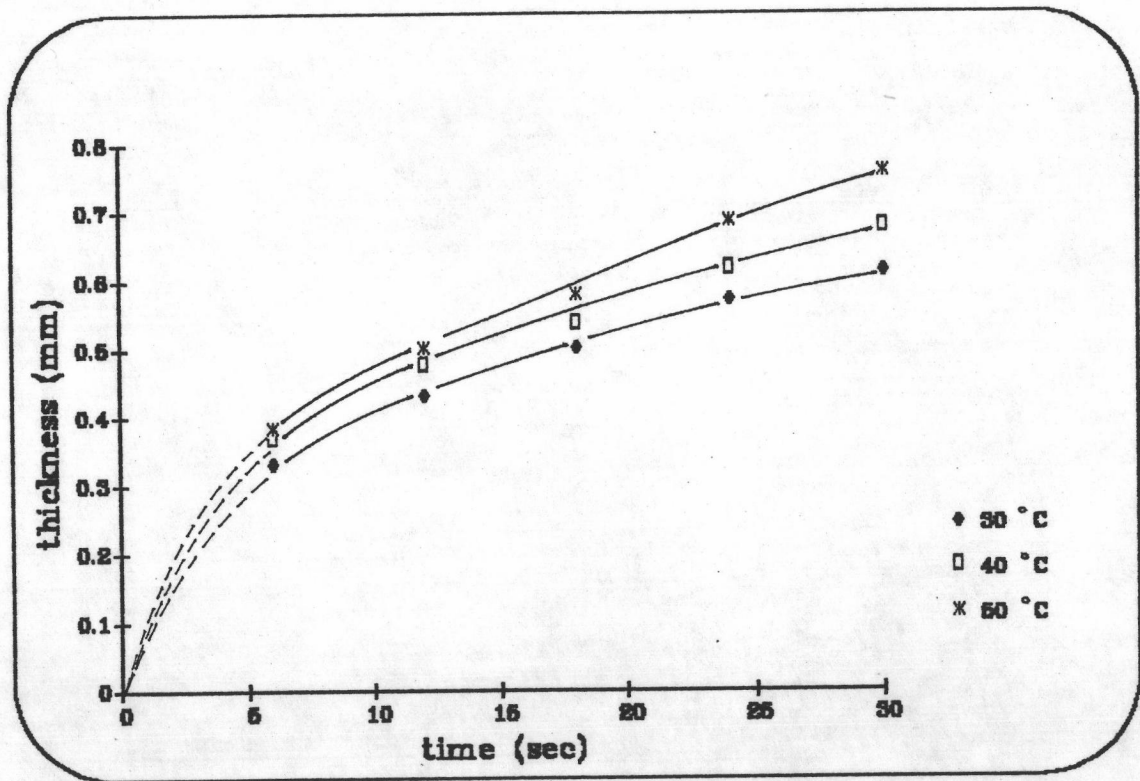
ทำการเคลือบผิวโลหะทรงกระบอกตัวอย่างที่ 3 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง-กลาง 2.5 ซม. สูง 3.0 ซม. ที่สภาวะอุณหภูมิเริ่มต้น 180 °ซ ความเร็วอากาศ 5.0 ซม./วินาที อุณหภูมิเบด 30 40 และ 50 °ซ เวลาที่ใช้เคลือบ 6-30 วินาที ความหนาของฟิล์มที่เคลือบได้แสดงดังรูปที่ 4.13 และตารางที่ ข.3



รูปที่ 4.13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของฟิล์มกับเวลาที่ใช้เคลือบ ของโลหะทรงกระบอกตัวอย่างที่ 3 ที่อุณหภูมิเบด 30 40 และ 50 °ซ

4.2.3.4 โลหะทรงกระบอกตัวอย่างที่ 4

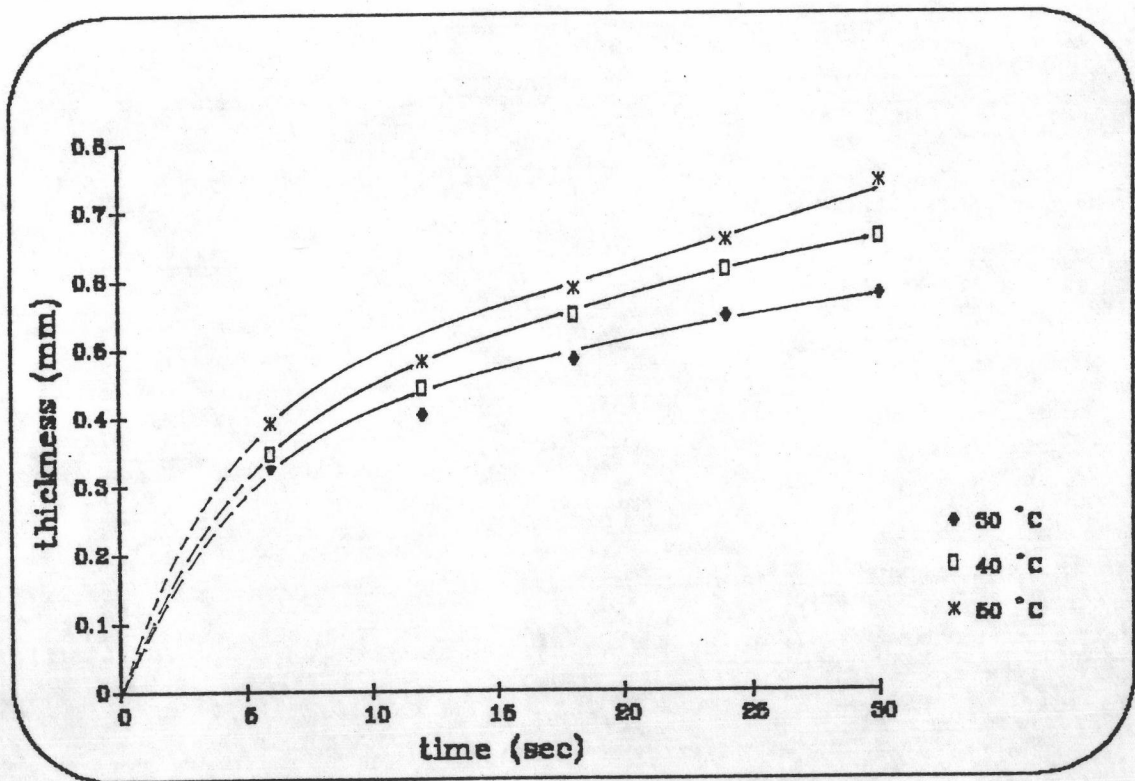
ทำการเคลือบผิวโลหะทรงกระบอกตัวอย่างที่ 4 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง-กลาง 3.0 ซม. สูง 3.0 ซม. ที่สภาวะอุณหภูมิเริ่มต้น 180 °ซ ความเร็วอากาศ 5.0 ซม./วินาที อุณหภูมิเบด 30 40 และ 50 °ซ เวลาที่ใช้เคลือบ 6-30 วินาที ความหนาของฟิล์มที่เคลือบได้แสดงดังรูปที่ 4.14 และตารางที่ ข.3



รูปที่ 4.14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของฟิล์มกับเวลาที่ใช้เคลือบ ของโลหะทรงกระบอกตัวอย่างที่ 4 ที่อุณหภูมิเบด 30 40 และ 50 °ซ

4.2.3.5 โลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 5

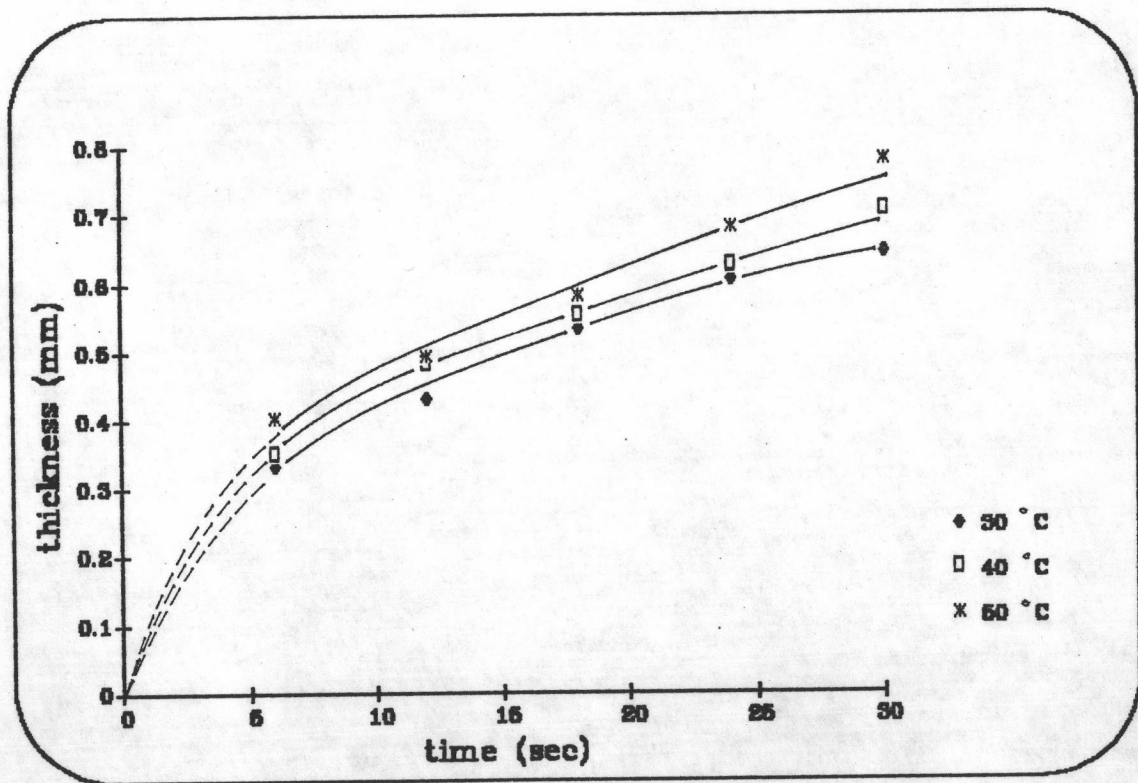
ทำการเคลือบผิวโลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 5 ขนาดกว้าง 3.0 ซม. ยาว 3.0 ซม. หนา 2.0 ซม. ที่สภาวะอุณหภูมิเริ่มต้น 180°ซ ความเร็วอากาศ 5.0 ซม./วินาที อุณหภูมิเบต 30 40 และ 50°ซ เวลาที่ใช้เคลือบ 6-30 วินาที ความหนาของฟิล์มที่เคลือบได้แสดงดังรูปที่ 4.15 และตารางที่ ข.3



รูปที่ 4.15 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของฟิล์มกับเวลาที่ใช้เคลือบ ของโลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 5 ที่อุณหภูมิเบต 30 40 และ 50°ซ

4.2.3.6 โลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 6

ทำการเคลือบผิวโลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 6 ขนาดกว้าง 3.0 ซม. ยาว 3.0 ซม. ทหนา 3.0 ซม. ที่สภาวะอุณหภูมิเริ่มต้น 180 °ซ ความเร็วอากาศ 5.0 ซม./วินาที อุณหภูมิเบด 30 40 และ 50 °ซ เวลาที่ใช้เคลือบ 6-30 วินาที ความหนาของฟิล์มที่เคลือบได้แสดงดังรูปที่ 4.16 และตารางที่ ข.3

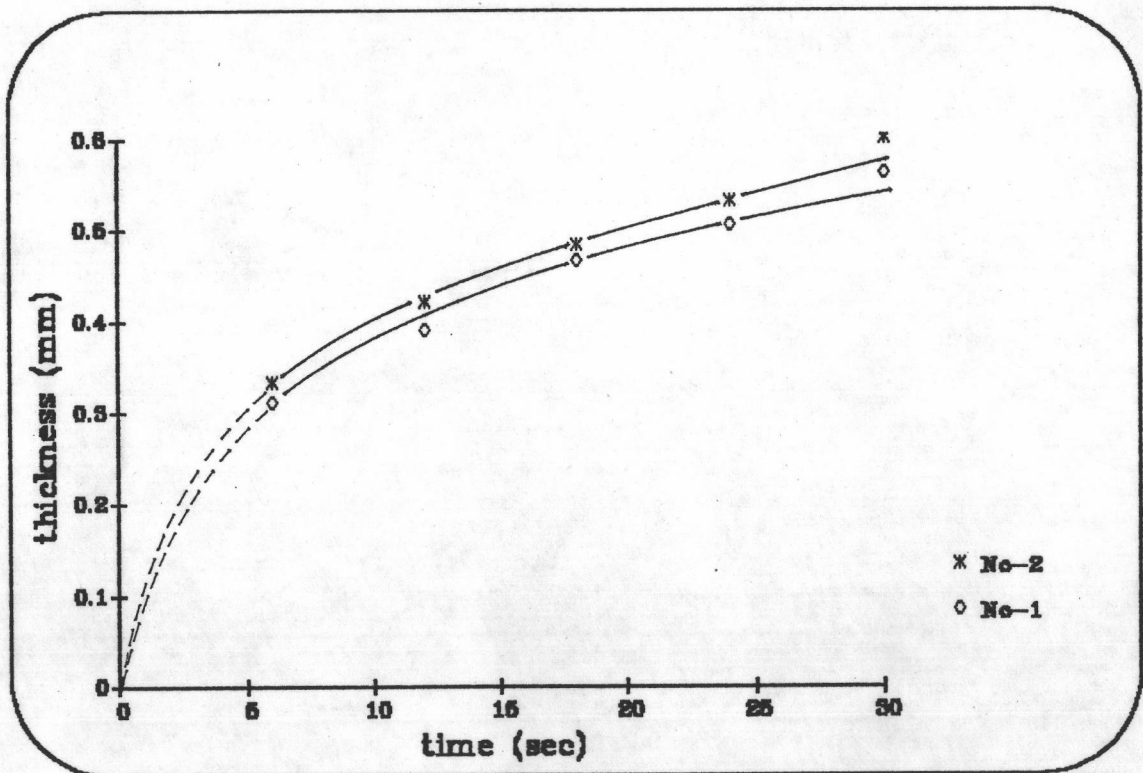


รูปที่ 4.16 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของฟิล์มกับเวลาที่ใช้เคลือบ ของโลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 6 ที่อุณหภูมิเบด 30 40 และ 50 °ซ

4.2.4 ขนาดวัตถุ

4.2.4.1 โลหะทรงกลม

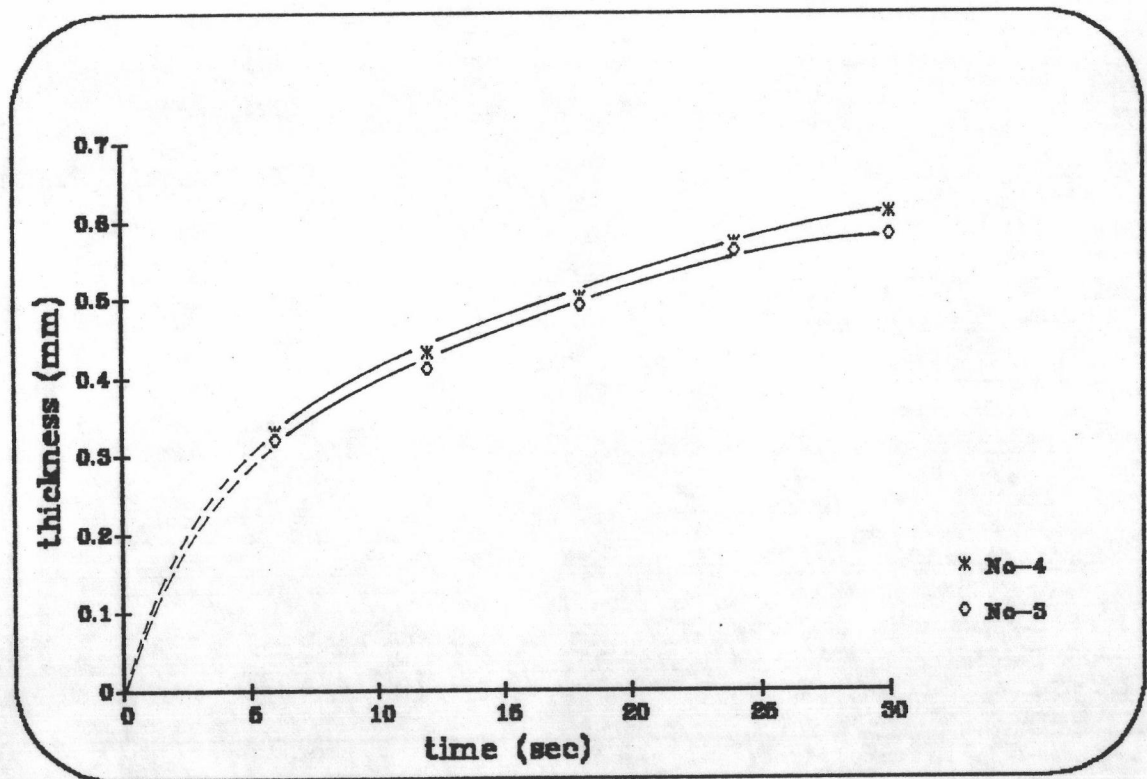
ทำการเคลือบผิวโลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 1 และตัวอย่างที่ 2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 และ 3.0 ซม. ตามลำดับ ที่สภาวะอุณหภูมิเริ่มต้น 180 °ซ อุณหภูมิเบด 30 °ซ ความเร็วอากาศ 5.0 ซม./วินาที เวลาที่ใช้เคลือบ 6-30 วินาที ความหนาของฟิล์มที่เคลือบได้แสดงดังรูปที่ 4.17



รูปที่ 4.17 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของฟิล์มกับเวลาที่ใช้เคลือบ ของโลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 1 และตัวอย่างที่ 2

4.2.4.2 โลหะทรงกระบอก

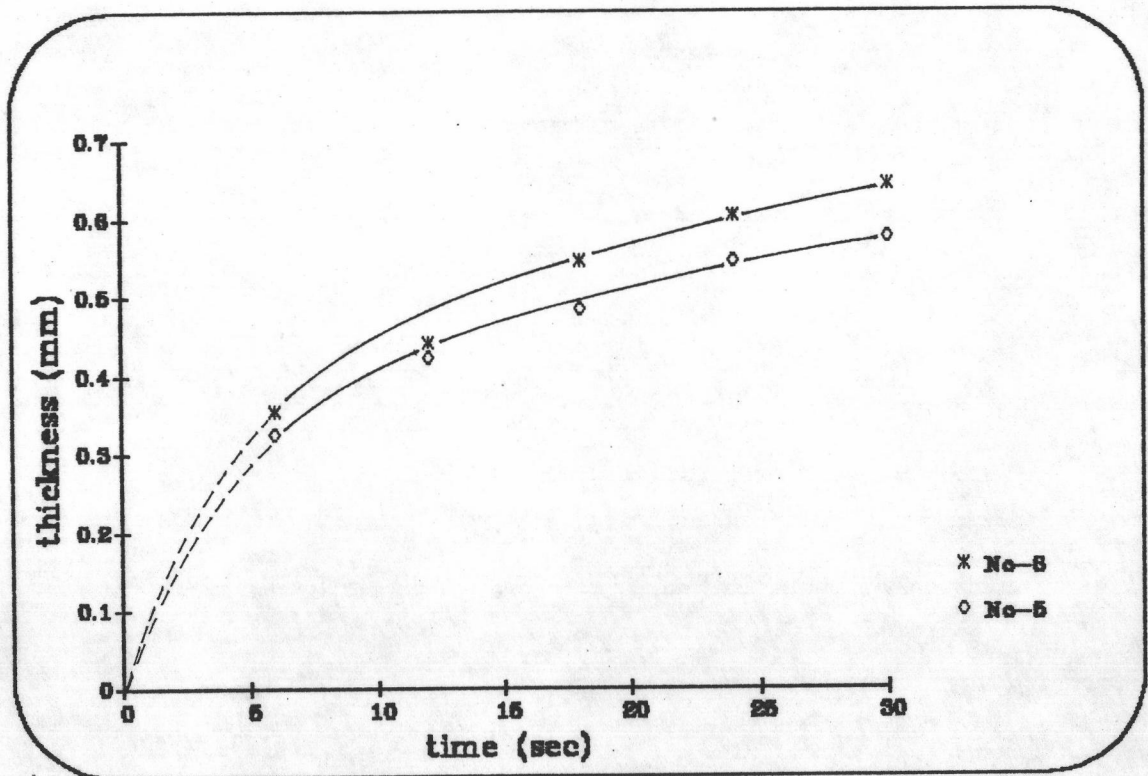
ทำการเคลือบผิวโลหะทรงกระบอกตัวอย่างที่ 3 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 ซม. สูง 3.0 ซม. และทรงกระบอกตัวอย่างที่ 4 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.0 ซม. สูง 3.0 ซม. ที่สภาวะอุณหภูมิเริ่มต้น 180°C อุณหภูมิเบด 30°C ความเร็วอากาศ 5.0 ซม./วินาที เวลาที่ใช้เคลือบ 6-30 วินาที ความหนาของฟิล์มที่เคลือบได้แสดงดังรูปที่ 4.18



รูปที่ 4.18 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของฟิล์มกับเวลาที่ใช้เคลือบ ของโลหะทรงกระบอกตัวอย่างที่ 3 และตัวอย่างที่ 4

4.2.4.3 โลหะทรงสี่เหลี่ยม

ทำการเคลือบผิวโลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 5 ขนาดกว้าง 3.0 ซม. ยาว 3.0 ซม. หนา 2.0 ซม. และโลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 6 ขนาดกว้าง 3.0 ซม. ยาว 3.0 ซม. หนา 3.0 ซม. ที่สภาวะอุณหภูมิเริ่มต้น 180°ซ อุณหภูมิเบด 30°ซ ความเร็วอากาศ 5.0 ซม./วินาที เวลาที่ใช้เคลือบ 6-30 วินาที ความหนาของฟิล์มที่เคลือบได้แสดงดังรูปที่ 4.19

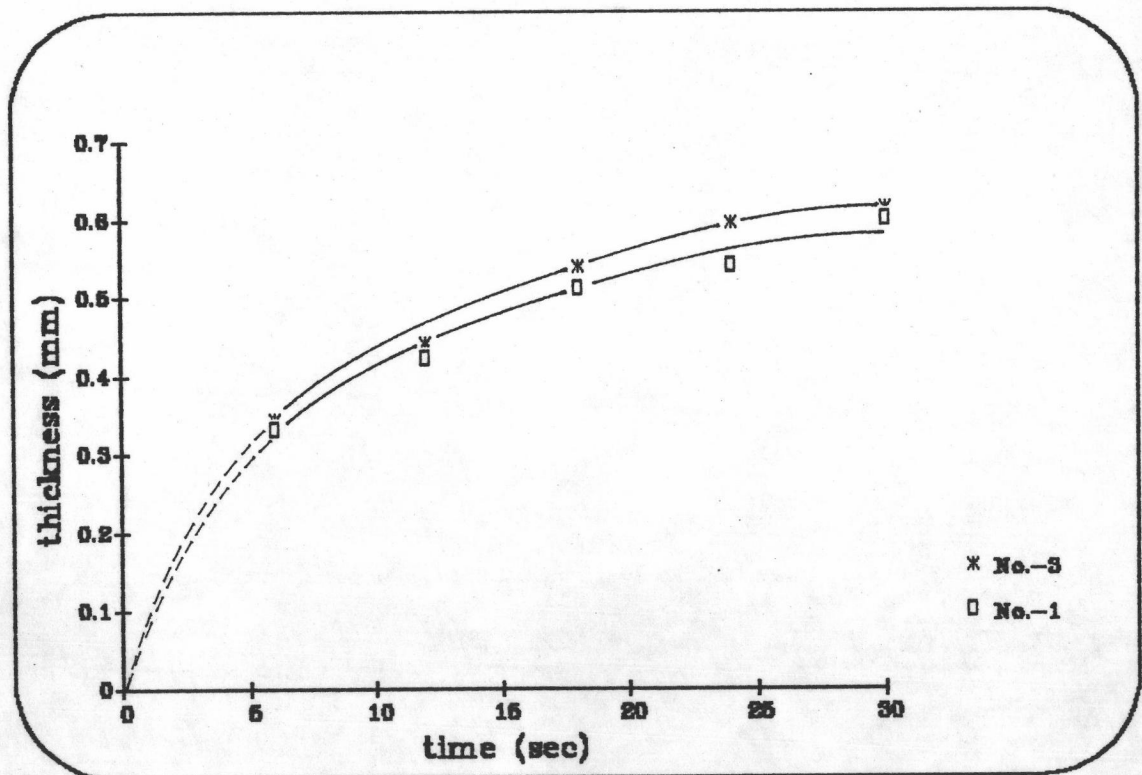


รูปที่ 4.19 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของฟิล์มกับเวลาที่ใช้เคลือบ ของโลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 5 และตัวอย่างที่ 6

4.2.5 รูปทรงวัตถุ

4.2.5.1 ทรงกลมและทรงกระบอก

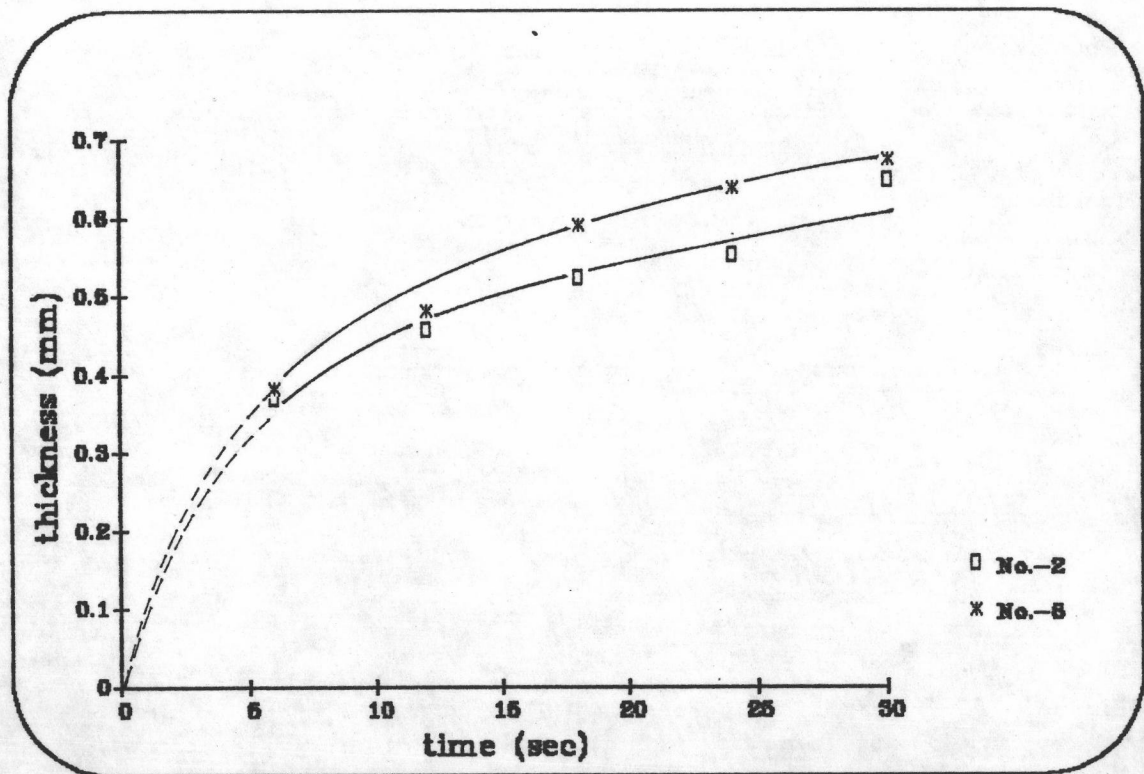
ทำการเคลือบผิวโลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 ซม. และโลหะทรงกระบอกตัวอย่างที่ 3 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 ซม. สูง 3.0 ซม. ที่สภาวะอุณหภูมิเริ่มต้น 190°C อุณหภูมิเบต 30°C ความเร็วอากาศ 5.0 ซม./วินาที เวลาที่ใช้เคลือบ 6-30 วินาที ความหนาของฟิล์มที่เคลือบได้แสดงดังรูปที่ 4.20



รูปที่ 4.20 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของฟิล์มกับเวลาที่ใช้เคลือบ ของโลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 1 กับ โลหะทรงกระบอกตัวอย่างที่ 3

4.2.5.2 ทรงกลมและทรงสี่เหลี่ยม

ทำการเคลือบผิวโลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.0 ซม. และโลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 6 ขนาดกว้าง 3.0 ซม. ยาว 3.0 ซม. หนา 3.0 ซม. ที่สภาวะอุณหภูมิเริ่มต้น 190°C อุณหภูมิเบด 30°C ความเร็วอากาศ 5.0 ซม./วินาที เวลาที่ใช้เคลือบ 6-30 วินาที ความหนาของฟิล์มที่เคลือบได้แสดงดังรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของฟิล์มกับเวลาที่ใช้เคลือบ ของโลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 2 กับ โลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 6

4.3 การศึกษาการถ่ายเทความร้อนของโลหะ

ศึกษาการถ่ายเทความร้อนระหว่างผิวโลหะกับเบต ขณะทำการจุ่มโลหะลงใน ฟลูอิดซ์เบต แสดงในรูปของสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน (heat transfer coefficient) จากการวัดอุณหภูมิโลหะดังกล่าวในหัวข้อ 4.1 ข้างต้น เมื่อทำการทดลองที่สภาวะต่าง ๆ นำมา คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน โดยคิดในช่วงเวลาตั้งแต่เริ่มจุ่มวัตถุลงในเบต จน กระทั่งสิ้นสุดการเคลือบดังสมการ (2.1)

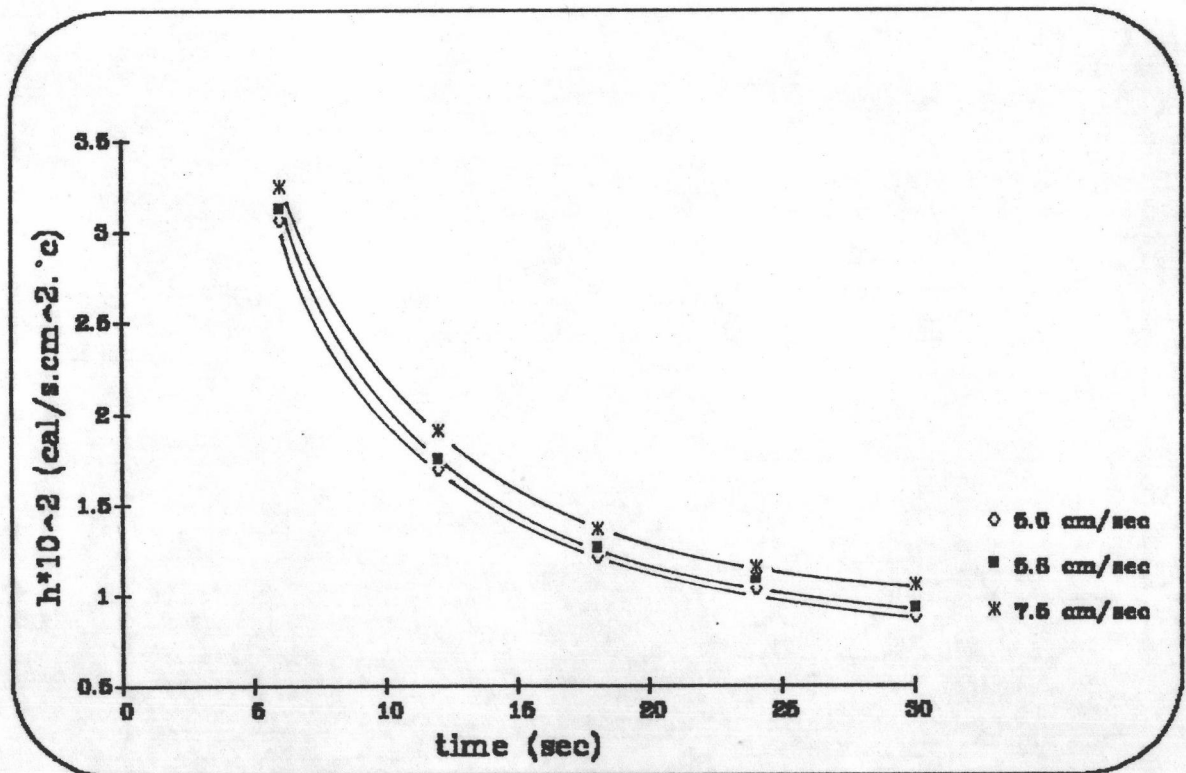
$$h = - \frac{mc_p}{At} \ln \left[\frac{T_s - T_b}{T_v - T_b} \right] \quad \text{————— (2.1)}$$

ผลจากการศึกษาการถ่ายเทความร้อนระหว่างโลหะกับเบต เมื่อเปลี่ยนแปลงสภาวะ ต่าง ๆ แสดงได้ดังนี้

4.3.1 ความเร็วอากาศ

4.3.1.1 โลหะทรงกลม

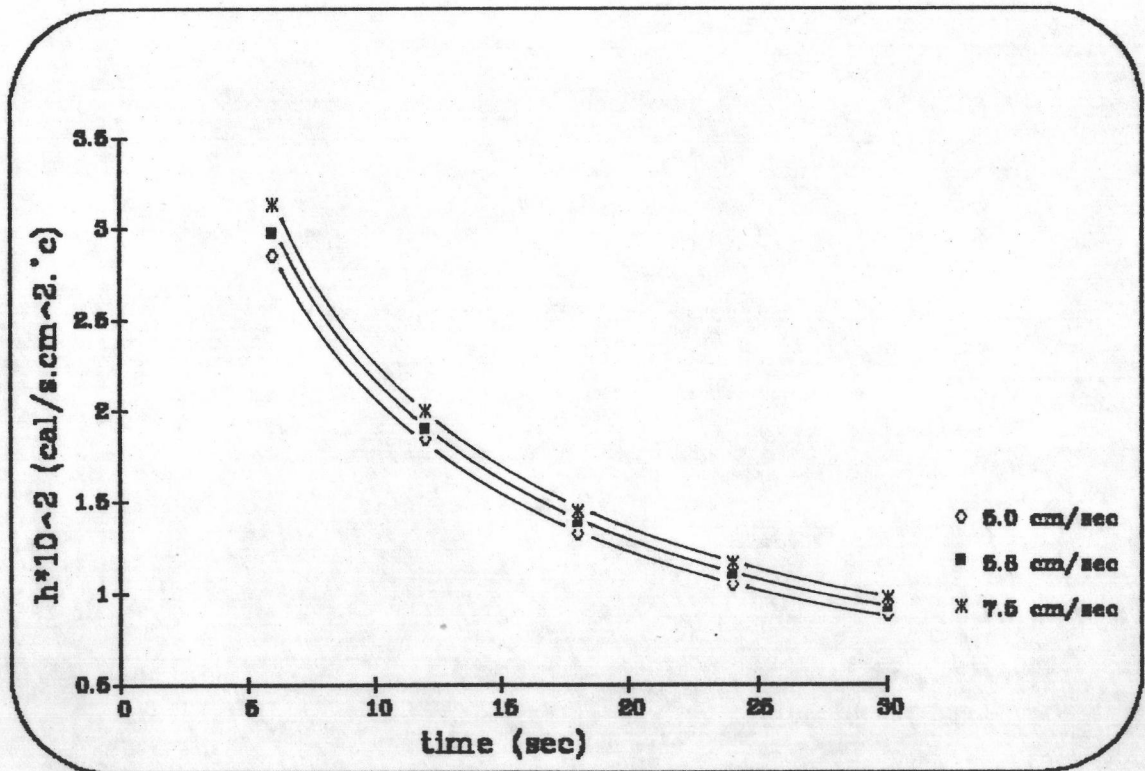
ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของวัตถุทรงกลมตัวอย่างที่ 2 ทำการทดลองที่อุณหภูมิเริ่มต้น 180°C อุณหภูมิเบต 30°C ความเร็วอากาศ 5.0 5.8 และ 7.5 ซม./วินาที เวลาที่ใช้ 6-30 วินาที แสดงดังรูปที่ 4.22



รูปที่ 4.22 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของโลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 2 ความเร็วอากาศ 5.0 5.8 และ 7.5 ซม./วินาที

4.3.1.2 โลหะทรงกระบอก

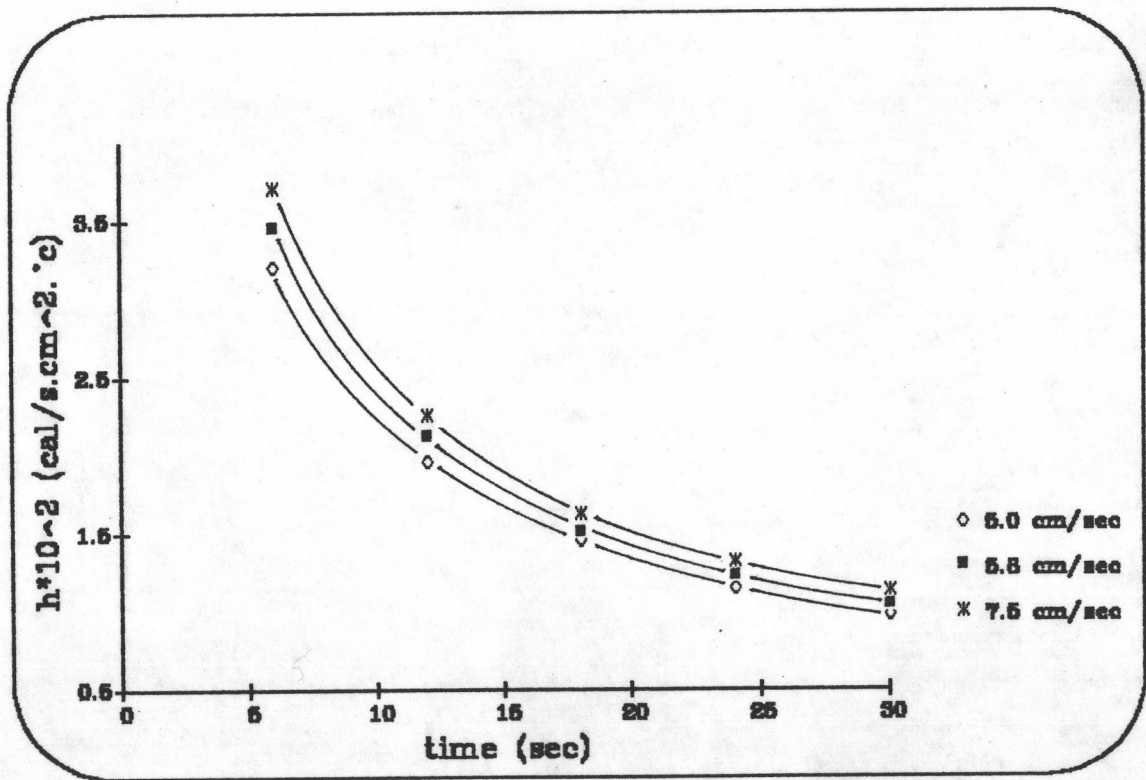
ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของโลหะทรงกระบอกตัวอย่างที่ 4 เมื่อทำการทดลอง ที่อุณหภูมิเริ่มต้น 180°C อุณหภูมิเบด 30°C ความเร็วอากาศ 5.0 5.8 และ 7.5 ซม./วินาที เวลา 6-30 วินาที แสดงดังรูปที่ 4.23



รูปที่ 4.23 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของโลหะทรงกระบอกตัวอย่างที่ 4 ความเร็วอากาศ 5.0 5.8 และ 7.5 ซม./วินาที

4.3.1.3 โลหะทรงสี่เหลี่ยม

ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของโลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 6 เมื่อทำการทดลอง ที่อุณหภูมิเริ่มต้น 180°C อุณหภูมิเบด 30°C ความเร็วอากาศ 5.0 5.8 และ 7.5 ซม./วินาที เวลา 6-30 วินาที แสดงดังรูป 4.24

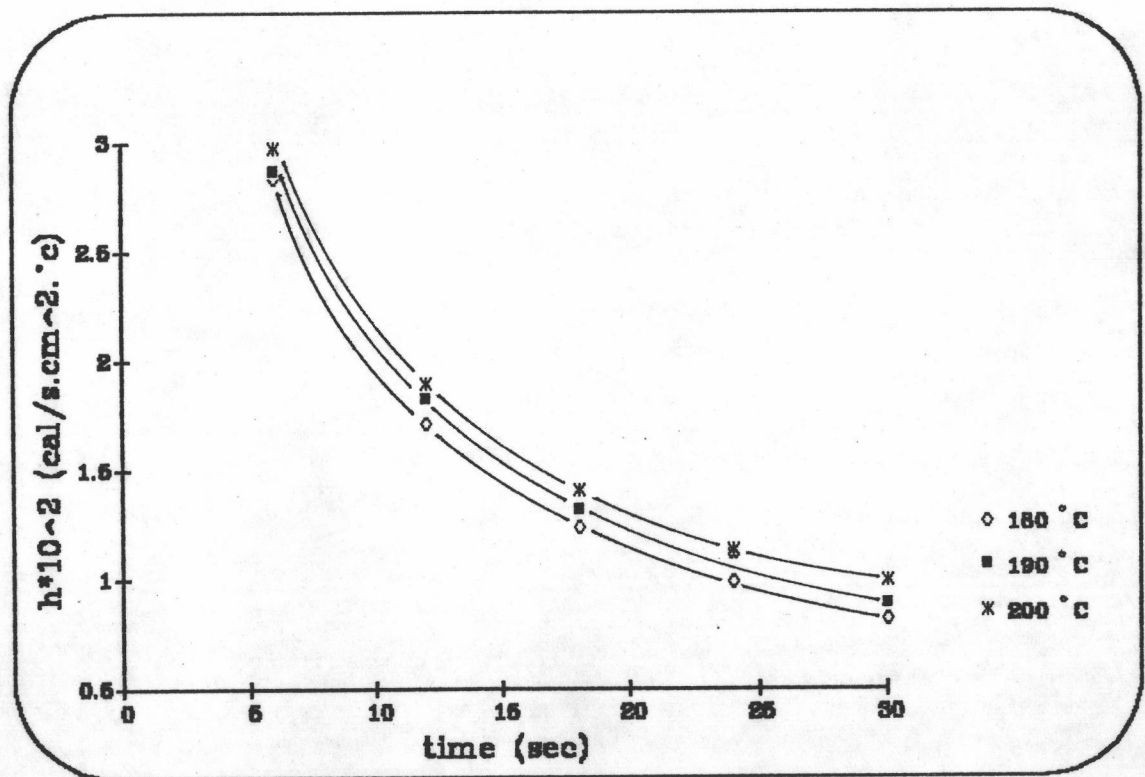


รูปที่ 4.24 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของโลหะทรงสี่เหลี่ยม ตัวอย่างที่ 6 ความเร็วอากาศ 5.0 5.8 และ 7.5 ซม./วินาที

4.3.2 อุณหภูมิเริ่มต้น

4.3.2.1 โลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 1

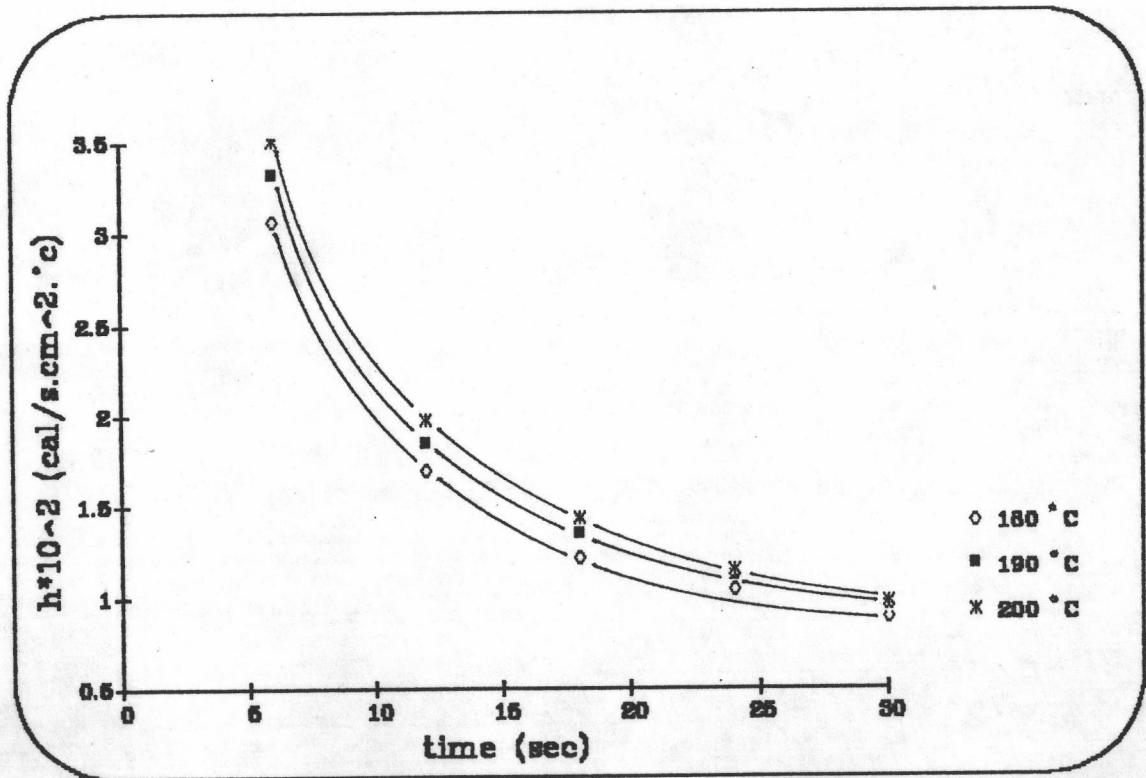
ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของโลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 1 เมื่อทำการทดลอง ที่ความเร็วอากาศ 5.0 ซม./วินาที อุณหภูมิเบด 30 °ซ. อุณหภูมิเริ่มต้น 180 190 และ 200 °ซ เวลา 6-30 วินาที แสดงดังรูป 4.25



รูปที่ 4.25 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของโลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 1 อุณหภูมิเริ่มต้น 180 190 และ 200 °ซ

4.3.2.2 โลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 2

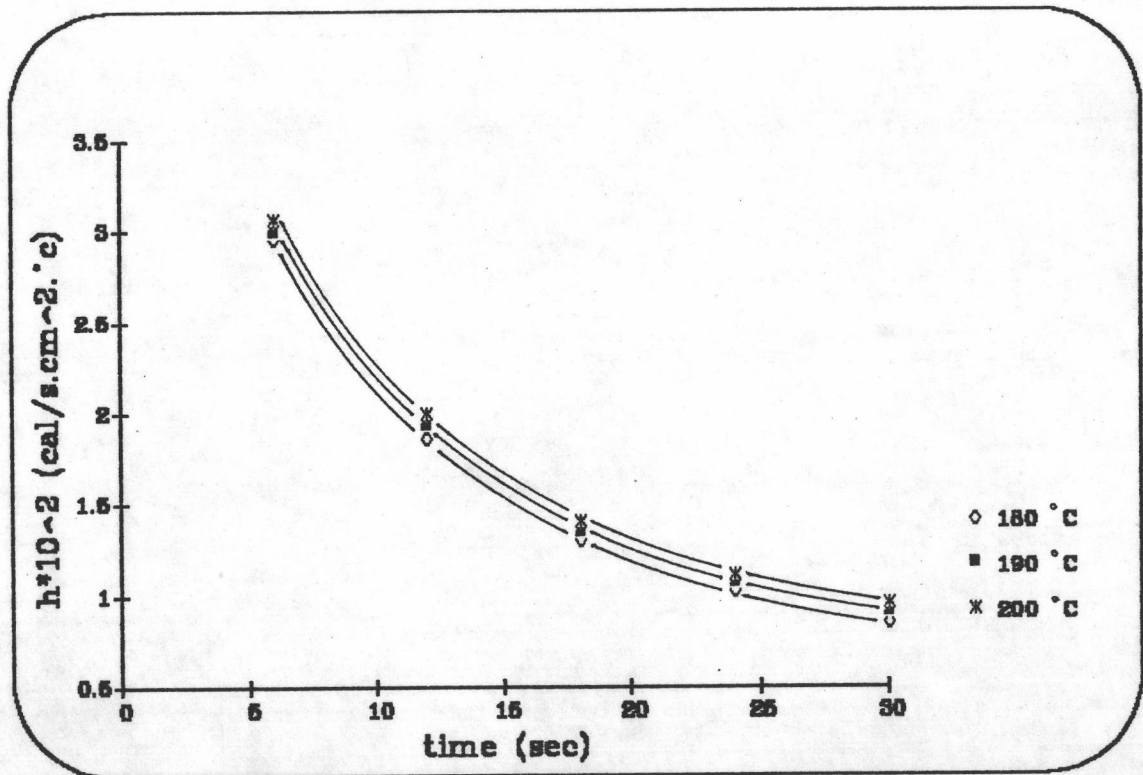
ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของโลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 2 เมื่อทำการทดลอง ที่ความเร็วอากาศ 5.0 ซม./วินาที อุณหภูมิเบต 30 °ซ อุณหภูมิเริ่มต้น 180 190 และ 200 °ซ เวลา 6-30 วินาที แสดงดังรูป 4.26



รูปที่ 4.26 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของโลหะทรงกลม ตัวอย่างที่ 2 อุณหภูมิเริ่มต้น 180 190 และ 200 °ซ

4.3.2.3 โลหะทรงกระบอกตัวอย่างที่ 3

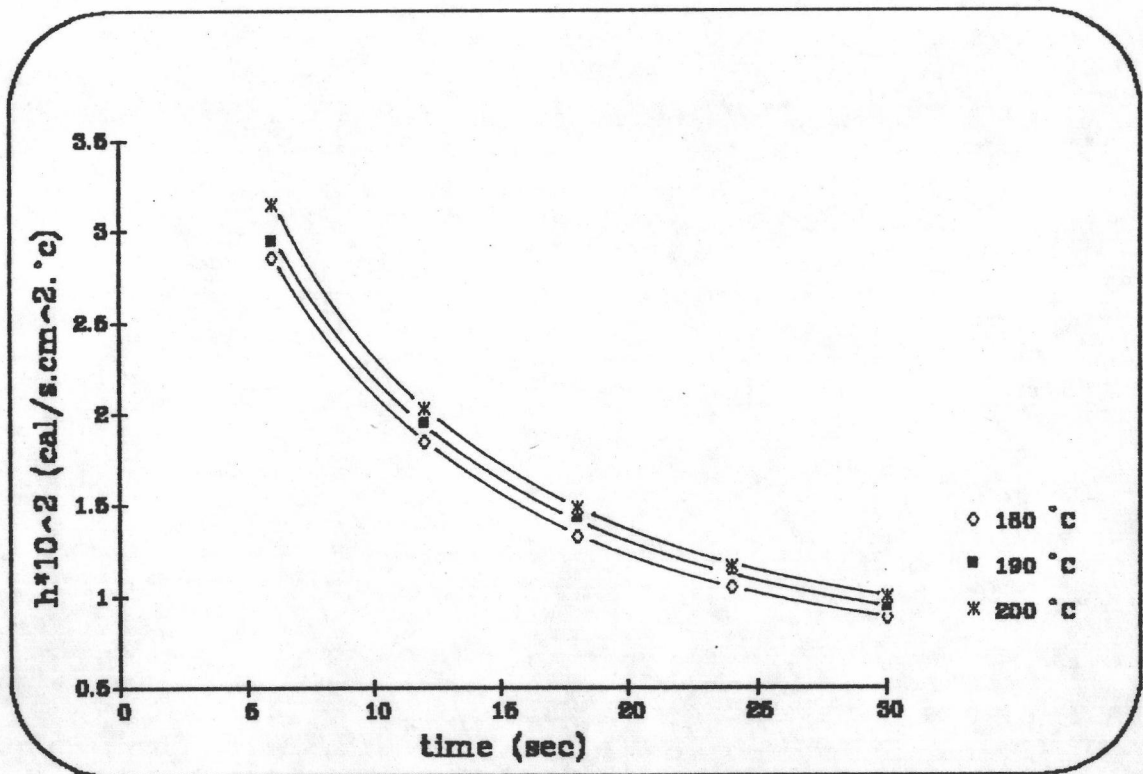
ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของโลหะทรงกระบอกตัวอย่างที่ 3 เมื่อทำการทดลอง ที่ความเร็วอากาศ 5.0 ซม./วินาที อุณหภูมิเบด 30 °ซ อุณหภูมิเริ่มต้น 180 190 และ 200 °ซ เวลา 6-30 วินาที แสดงดังรูป 4.27



รูปที่ 4.27 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของโลหะทรงกระบอก ตัวอย่างที่ 3 อุณหภูมิเริ่มต้น 180 190 และ 200 °ซ

4.3.2.4 โลหะทรงกระบอกตัวอย่างที่ 4

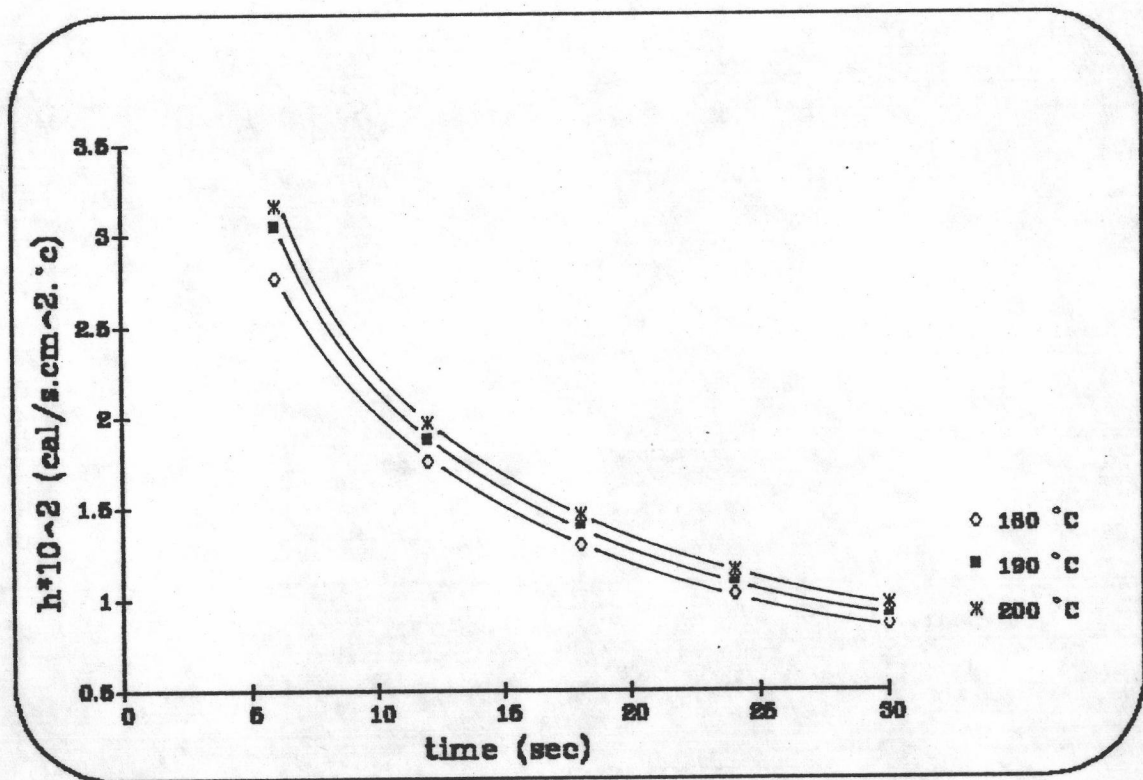
ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของโลหะทรงกระบอกตัวอย่างที่ 4 เมื่อทำการทดลองที่สภาวะความเร็วอากาศ 5.0 ซม./วินาที อุณหภูมิเบด 30 °ซ อุณหภูมิเริ่มต้น 180 190 และ 200 °ซ เวลา 6-30 วินาที แสดงดังรูปที่ 4.28



รูปที่ 4.28 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของโลหะทรงกระบอกตัวอย่างที่ 4 อุณหภูมิเริ่มต้น 180 190 และ 200 °ซ

4.3.2.5 โลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 5

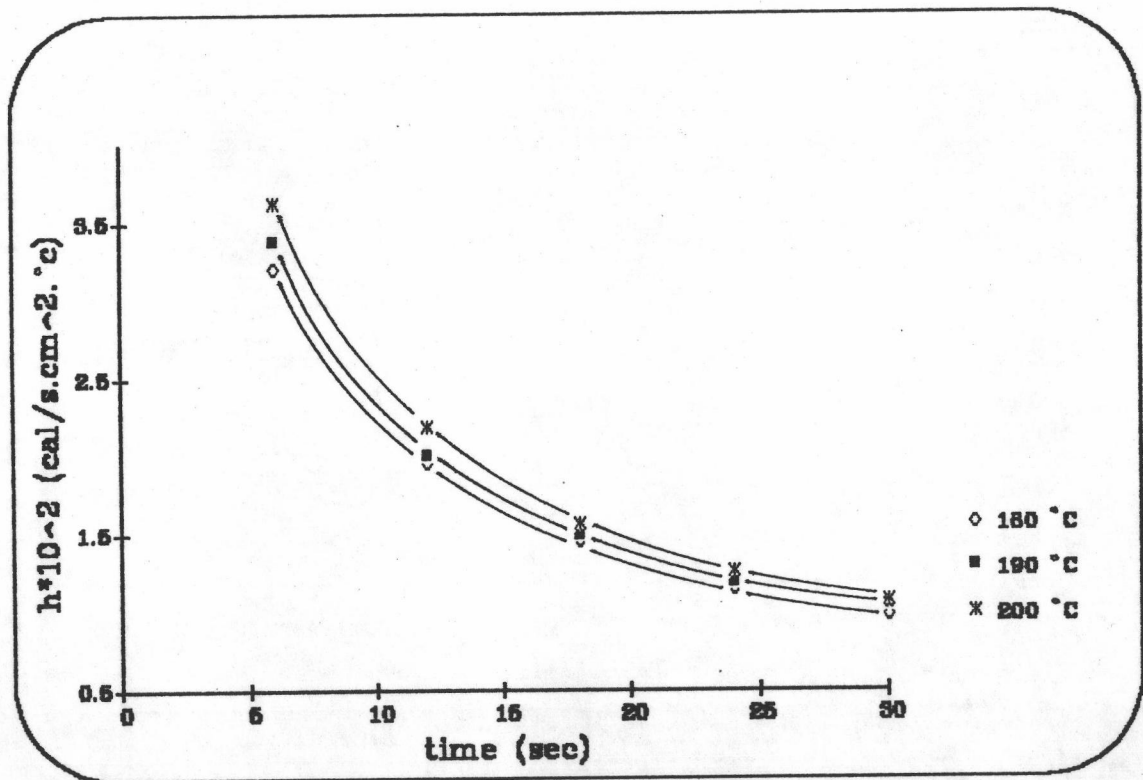
ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของโลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 5 เมื่อทำการทดลองที่สภาวะความเร็วอากาศ 5.0 ซม./วินาที อุณหภูมิเบด 30 °ซ อุณหภูมิเริ่มต้น 180 190 และ 200 °ซ เวลา 6-30 วินาที แสดงดังรูปที่ 4.29



รูปที่ 4.29 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของโลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 5 อุณหภูมิเริ่มต้น 180 190 และ 200 °ซ

4.3.2.6 โลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 6

ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของโลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 6 เมื่อทำการทดลองที่สภาวะความเร็วอากาศ 5.0 ซม./วินาที อุณหภูมิเบด 30 °ซ อุณหภูมิเริ่มต้น 180 190 และ 200 °ซ เวลา 6-30 วินาที แสดงดังรูปที่ 4.30

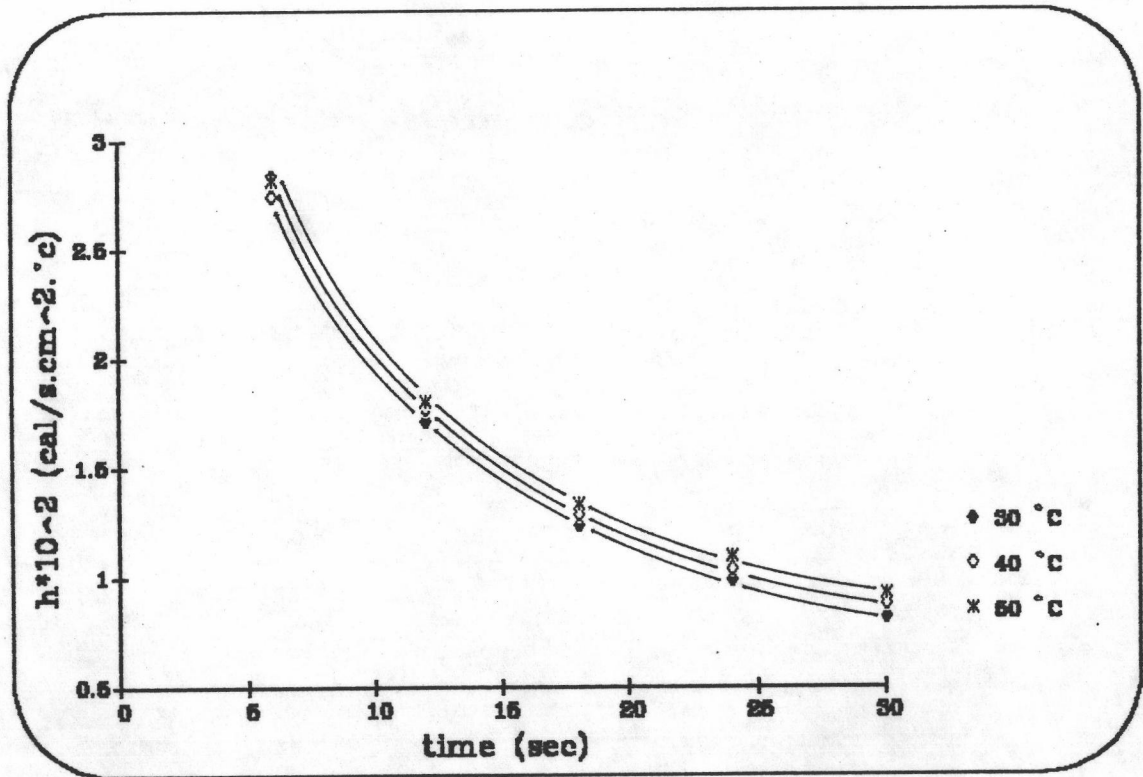


รูปที่ 4.30 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของโลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 6 อุณหภูมิเริ่มต้น 180 190 และ 200 °ซ

4.3.3 อุณหภูมิเบด

4.3.3.1 โลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 1

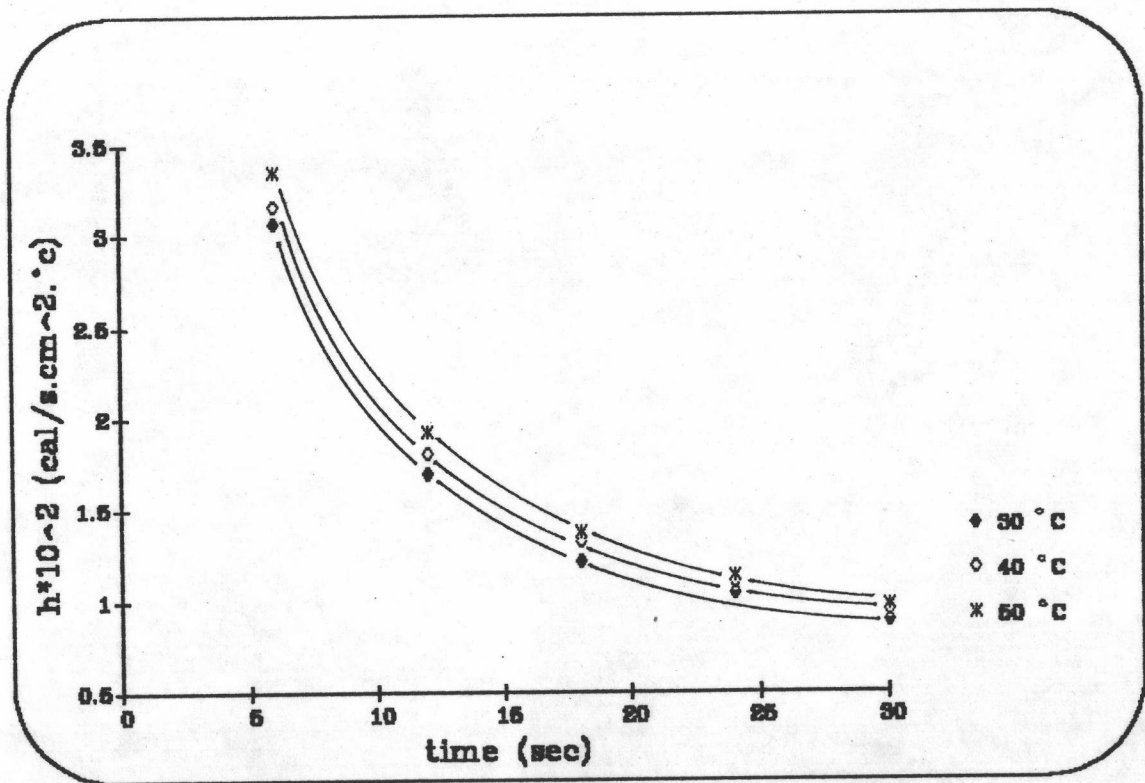
ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของโลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 1 เมื่อทำการทดลองที่สภาวะอุณหภูมิเริ่มต้น 180°C ความเร็วอากาศ 5.0 ซม./วินาที อุณหภูมิเบด 30 40 และ 50°C เวลา 6 - 30 วินาที แสดงดังรูปที่ 4.31



รูปที่ 4.31 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของโลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 1 อุณหภูมิเบด 30 40 และ 50°C

4.3.3.2 โลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 2

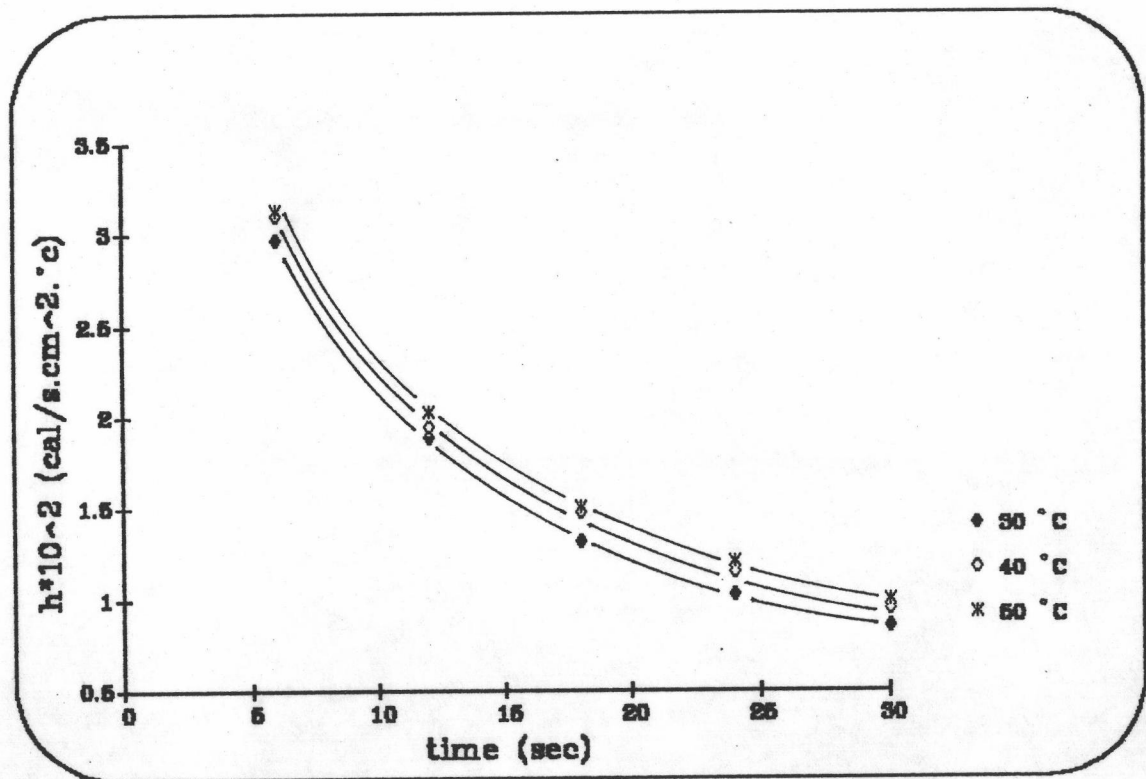
ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของโลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 2 เมื่อทำการทดลองที่สภาวะอุณหภูมิเริ่มต้น 180°C ความเร็วอากาศ 5.0 ซม./วินาที อุณหภูมิเบด 30 40 และ 50°C เวลา 6 - 30 วินาที แสดงดังรูปที่ 4.32



รูปที่ 4.32 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของโลหะทรงกลมตัวอย่างที่ 2 อุณหภูมิเบด 30 40 และ 50°C

4.3.3.3 โลหะทรงกระบอกตัวอย่างที่ 3

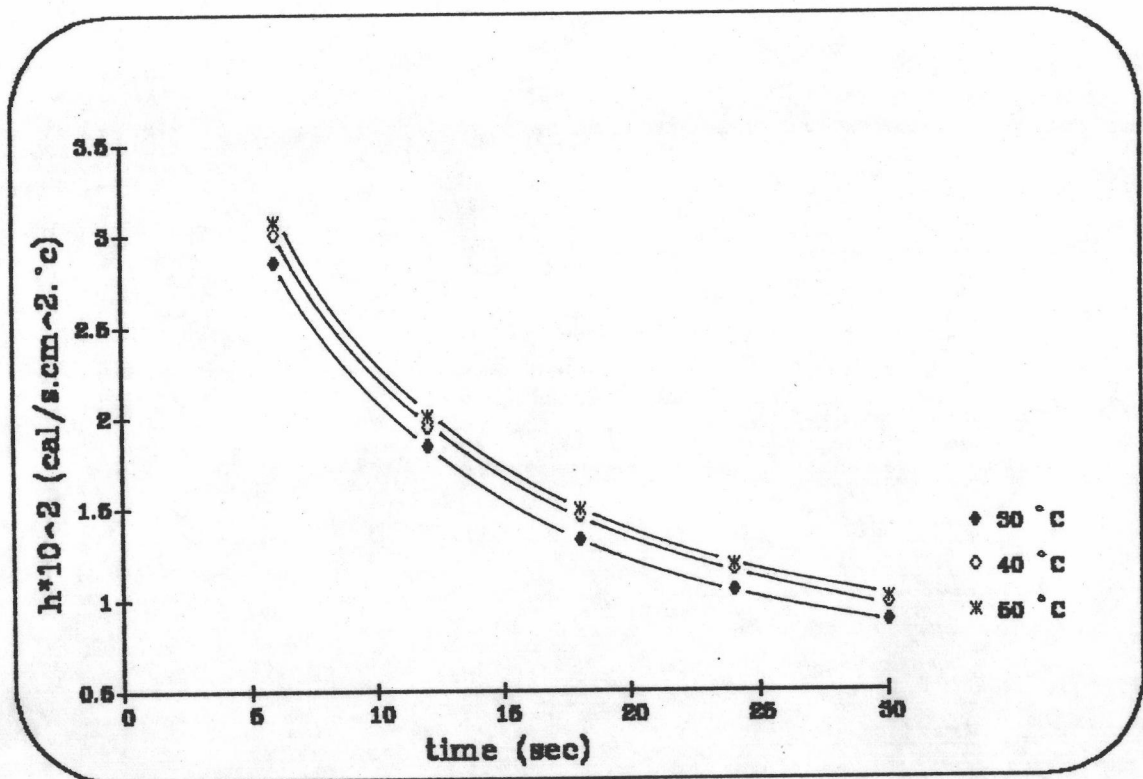
ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของโลหะทรงกระบอกตัวอย่างที่ 3 ทำการทดลองที่สภาวะอุณหภูมิเริ่มต้น 180°C ความเร็วอากาศ 5.0 ซม./วินาที อุณหภูมิเบด 30 และ 50°C เวลา $6-30$ วินาที แสดงดังรูปที่ 4.33



รูปที่ 4.33 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของโลหะทรงกระบอกตัวอย่างที่ 3 อุณหภูมิเบด 30 40 และ 50°C

4.3.3.4 โลหะทรงกระบอกตัวอย่างที่ 4

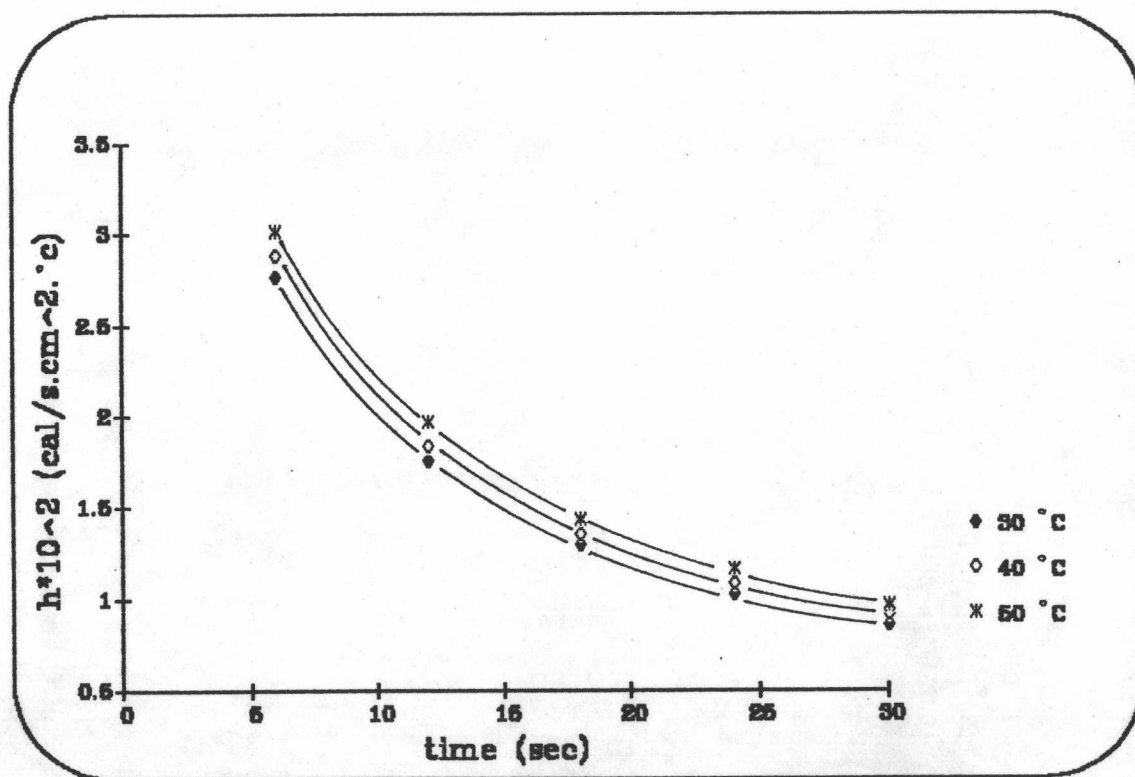
ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของโลหะทรงกระบอกตัวอย่างที่ 4 ทำการทดลองที่สภาวะอุณหภูมิเริ่มต้น 180°C ความเร็วอากาศ 5.0 ซม./วินาที อุณหภูมิเบด 30 และ 50°C เวลา $6-30$ วินาที แสดงดังรูปที่ 4.34



รูปที่ 4.34 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของโลหะทรงกระบอก ตัวอย่างที่ 4 อุณหภูมิเบด 30 40 และ 50°C

4.3.3.5 โลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 5

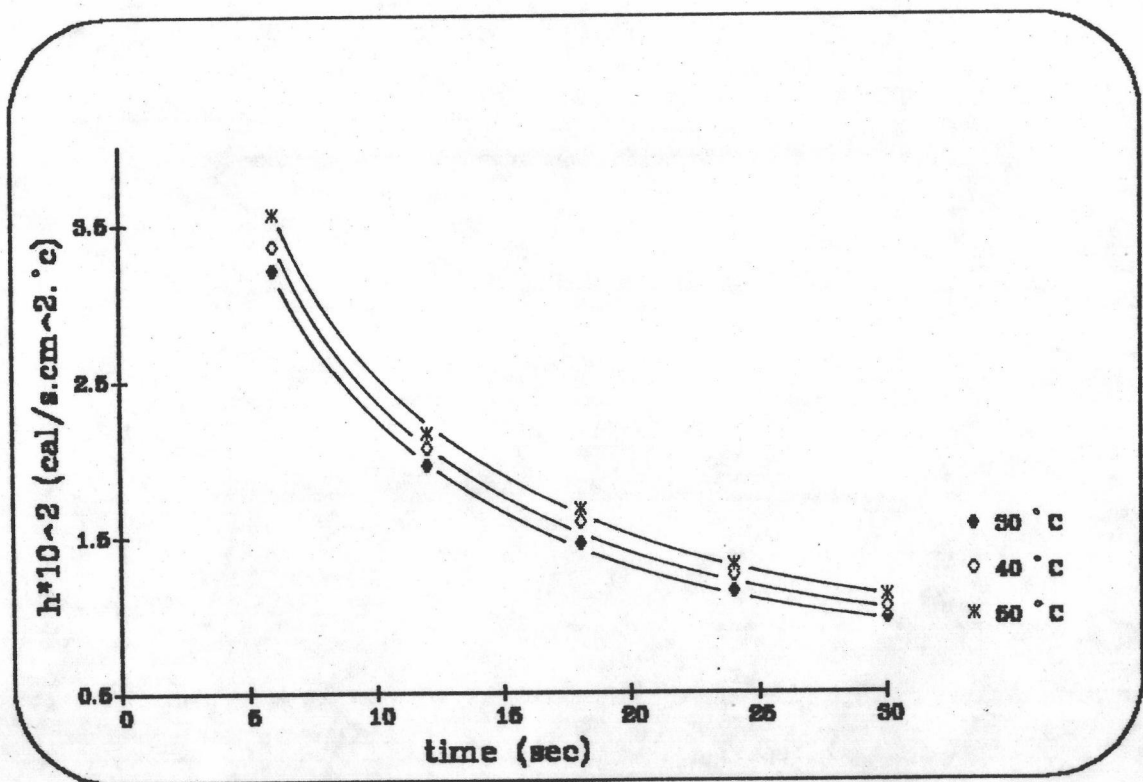
ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของโลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 5 ทำการทดลองที่สภาวะอุณหภูมิเริ่มต้น 180°C ความเร็วอากาศ 5.0 ซม./วินาที อุณหภูมิเบด 30 และ 50°C เวลา $6-30$ วินาที แสดงดังรูปที่ 4.35



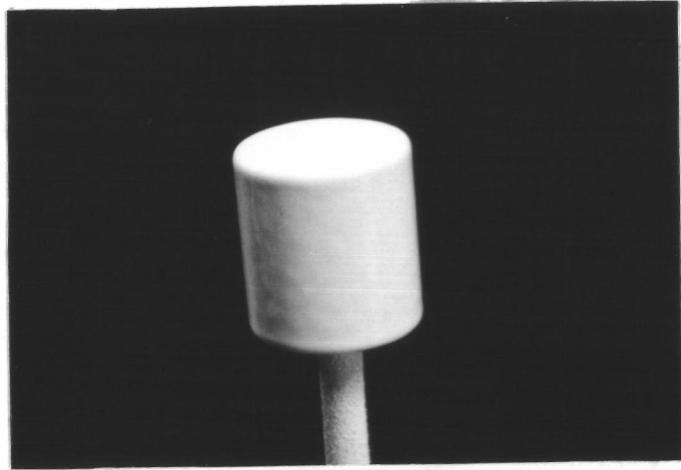
รูปที่ 4.35 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของโลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 5 อุณหภูมิเบด 30 40 และ 50°C

4.3.3.6 โลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 6

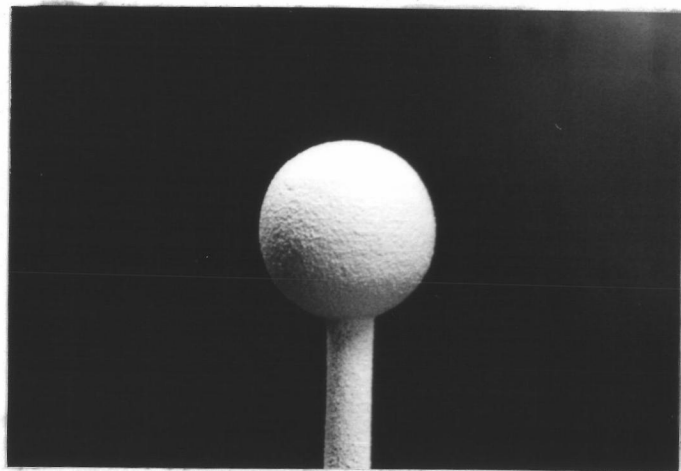
ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของโลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 6 ทำการทดลองที่สภาวะอุณหภูมิเริ่มต้น 180°C ความเร็วอากาศ 5.0 ซม./วินาที อุณหภูมิเบด 30 40 และ 50°C เวลา 6 - 30 วินาที แสดงดังรูปที่ 4.36



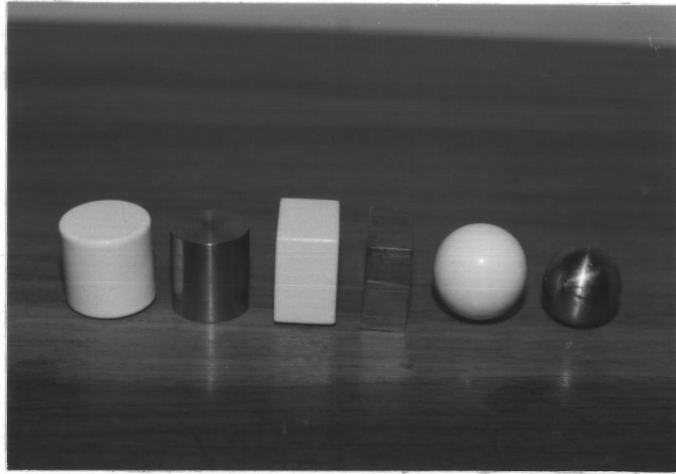
รูปที่ 4.36 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนของโลหะทรงสี่เหลี่ยมตัวอย่างที่ 6 อุณหภูมิเบด 30 40 และ 50°C



รูปที่ 4.37 ลักษณะของฟิล์มที่เคลือบได้มีผิวเรียบเป็นมันวาว



รูปที่ 4.38 ลักษณะของฟิล์มที่ผิวหน้าขรุขระไม่เรียบ



รูปที่ 4.39 โลหะตัวอย่างก่อนการเคลือบและหลังเคลือบด้วยพลาสติก



รูปที่ 4.40 ความหนาของฟิล์มที่เคลือบได้บนผิวโลหะ