

## บทที่ 5

### วิจารณ์ผลการทดลอง

#### 5.1 ในกรณีที่ใช้หินซิลิกอนด์คาร์ไบด์(SiC)

ในการใช้งานหินเจียร์นั้นปัจจัยที่มีผลต่อการใช้งานหินเจียร์คือ ความเร็วตัด(v) อัตราการป้อน(f) ความลึกในการตัด(d) แต่ปัจจัยทั้ง 3 ไม่ได้มีผลกระทบต่อการใช้งานของหินเจียร์ในอัตราส่วนที่เท่ากัน ตามแต่ชนิดของหินเจียร์ และจากปัจจัยทั้ง 3 ที่เกิดขึ้นกับหินเจียร์ จะส่งผลให้ ต้นทุนการผลิต อัตราการผลิต อายุการใช้งานของหินเจียร์ ซึ่งผลที่เกิดขึ้นสามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

##### 5.1.1) เงื่อนไขการผลิตที่ปกติ

1.ผลกระทบของความเร็วตัด ความลึกในการตัด และอัตราการป้อนที่มีต่อค่าใช้จ่ายในการผลิต เงื่อนไขการผลิตที่ปกติหมายถึง การผลิตที่ปกติไม่เร่งกำลังการผลิต จะทำการผลิตที่ค่าใช้จ่ายในการผลิตที่ต่ำที่สุด ซึ่งจากการทดลองจะเห็นได้ว่า ณ. ที่ความลึกในการตัดเท่ากันคือ 38 ไมครอน อัตราในการป้อนที่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตต่ำที่สุดคือ 70 มม.ต่อรอบ และ ที่ความลึกในการตัด 42 ไมครอน อัตราการป้อนที่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตต่ำที่สุดคือ 70 มม.ต่อรอบ เช่นกัน แต่อย่างไรก็ตามระหว่างความลึกในการตัดทั้ง 2 คือ 38ไมครอน และ 42 ไมครอน จะต้องนำอัตราการป้อนที่ดีที่สุดมาทำการเปรียบเทียบกันอีก ซึ่งผลการเปรียบเทียบจะเห็นได้ว่า ที่ความลึกในการตัด 38 ไมครอน และที่อัตราการป้อน 70 มม.ต่อรอบจะให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตต่ำที่สุด คือ 14.97 บาทต่อ 1000 ชิ้นงาน จากจุดนี้จะเห็นได้ว่า เงื่อนไขการผลิตที่ใช้ในการทดลอง ทั้งหมด 6 เงื่อนไข จะมีความเร็วตัดที่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตต่ำที่สุดที่แตกต่างกันไม่มากนัก ซึ่งจากจุดนี้จะชี้ให้เห็นว่า ในบางครั้งการปรับเงื่อนไขของการเจียร์สามารถที่จะปรับได้ทั้ง 3 ปัจจัย คือ ความเร็วตัด อัตราการป้อน และความลึกในการตัด ซึ่งในการปฏิบัติงานในปัจจุบันมักจะทำการปรับเฉพาะความเร็วตัดเท่านั้น ซึ่งบางครั้งจะทำให้ความเร็วตัดสูงมากซึ่งจะเป็นอันตรายต่อการทำงานได้ และข้อดีอีกอย่างหนึ่งของการใช้ความเร็วตัดที่ไม่สูงมากนัก จะทำให้รอบในการหมุนของมอเตอร์ต่ำซึ่งจะทำให้เครื่องจักรมีเงื่อนไขการทำงานที่ไม่หนักมาก เช่น การสิ้นสละเทือน การสึกหรอของเครื่องจักร หรือชิ้นส่วนของเครื่องจักรจะน้อย และปริมาณไฟฟ้าที่มอเตอร์ต้องใช้ในการหมุนจะน้อยลงไปด้วย ซึ่งจะทำให้ค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการผลิตจะน้อยลงด้วย

2. สำหรับเงื่อนไขการเจริญงานในปัจจุบันกับเงื่อนไขการเจริญงานที่เหมาะสมที่ได้จากการทดลอง จะเห็นได้ว่าในปัจจุบันเงื่อนไขในการเจริญงานอยู่ที่ ความเร็วตัด 74 เมตรต่อนาที อัตราการป้อน 50 มม.ต่อรอบ ความลึกในการตัด 42 ไมครอน แต่เงื่อนไขที่เหมาะสมในการเจริญงาน(กรณีค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด)อยู่ที่ความเร็วตัด 41 เมตรต่อนาที อัตราการป้อน 70 มม.ต่อรอบ ความลึกในการตัด 38 ไมครอน ฉะนั้นเมื่อทำการปรับเงื่อนไขในการเจริญงานใหม่ให้มีความเหมาะสม จะทำให้ช่วยในการประหยัดค่าใช้จ่ายในการเจริญงานด้วย

3. ความแตกต่างของเงื่อนไขในการเจริญที่โดยเฉพาะความเร็วตัดที่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการเจริญต่ำที่สุดที่ได้จากการทดลองกับที่ได้จากการคำนวณจากสูตรจะมีความแตกต่างกันบ้าง ทั้งนี้เนื่องมาจาก ในการทดลองจะเปลี่ยนแปลงความเร็วตัดครั้งละ 1 เมตรต่อนาที แต่ในการคำนวณค่าความเร็วตัดที่คำนวณได้จะสามารถออกมาเป็นจุดทศนิยมได้ แต่อย่างไรก็ตามความแตกต่างค่อนข้างน้อยจึงไม่มีผลต่อการนำไปใช้งานจริงแต่อย่างไร

#### 5.1.2) เงื่อนไขการผลิตที่เร่งกำลังการผลิต

1. ผลกระทบของความลึกในการตัด และอัตราการป้อนที่มีต่อกำลังการผลิต เงื่อนไขการผลิตที่เร่งกำลังการผลิตหมายถึง เงื่อนไขในการผลิตที่ให้อัตราการผลิตที่สูงที่สุด ซึ่งจากการทดลองจะเห็นได้ว่า ณ. ที่ความลึกในการตัดเท่ากันคือ 38 ไมครอน อัตราในการป้อนที่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตต่ำที่สุดคือ 70 มม.ต่อรอบ และ ที่ความลึกในการตัด 42 ไมครอน อัตราการป้อนที่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตต่ำที่สุดคือ 70 มม.ต่อรอบ เช่นกัน แต่อย่างไรก็ตามระหว่างความลึกในการตัดทั้ง 2 คือ 38ไมครอน และ 42 ไมครอน จะต้องนำอัตราการป้อนที่ดีที่สุดมาทำการเปรียบเทียบกันอีก ซึ่งผลการเปรียบเทียบจะเห็นได้ว่า ที่ความลึกในการตัด 38 ไมครอน และที่อัตราการป้อน 70 มม.ต่อรอบจะให้อัตราในการผลิตมากที่สุด คือ 2,464 ชิ้นต่อวัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ในสภาพการผลิตในปัจจุบัน ในบางช่วงเวลาของการผลิตมีความต้องการกำลังการผลิตที่สูงเนื่องจากความต้องการของลูกค้า ก็จะไม่มีการปรับเงื่อนไขในการผลิตของเครื่องจักรแต่อย่างใด ยังคงใช้เงื่อนไขการผลิตเดิมคือ ความเร็วตัด 74 เมตรต่อนาที อัตราการป้อน 42 มม.ต่อรอบ ความลึกในการตัด 42 ไมครอน และเพิ่มเวลาในการทำงานที่มากด้วยการทำงานล่วงเวลาของพนักงานที่ดูแลเครื่องจักร ซึ่งเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายในการผลิต และทำให้ไม่มีเวลาในการบำรุงรักษาเครื่องจักร ฉะนั้นเมื่อทำการปรับเงื่อนไขในการผลิตใหม่เป็นเงื่อนไขการผลิตที่ให้กำลังการผลิตสูงสุดคือ ความเร็วตัด 75.2 เมตรต่อนาที อัตราการป้อน 70 มม.ต่อรอบ ความลึกในการตัด 38 ไมครอน ก็จะทำการผลิตมีอัตราสูงที่สุด

## 5.2 ในกรณีที่ใช้หินควิควิโครนไนไตรท์(CBN)

ในการใช้งานหินเจียร์นั้นปัจจัยที่มีผลต่อการใช้หินเจียร์คือ ความเร็วตัด(v) อัตราการป้อน(f) ความลึกในการตัด(d) แต่ปัจจัยทั้ง 3 ไม่ได้มีผลกระทบต่อการใช้งานของหินเจียร์ในอัตราส่วนที่เท่ากัน ตามแต่นชนิดของหินเจียร์ และจากปัจจัยทั้ง 3 ที่เกิดขึ้นกับหินเจียร์จะส่งผลให้พฤติกรรมการผลิตที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งพฤติกรรมเหล่านั้นได้แก่ ต้นทุนการผลิต อัตราการผลิต อายุการใช้งานของหินเจียร์ ซึ่งผลที่เกิดขึ้นสามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

### 5.2.1) เงื่อนไขการผลิตที่ปกติ

1. ในการทดลองใช้หิน CBN นั้น ช่วงที่ทำการทดลองจะอยู่ในช่วงของความเร็วตัดที่ 30-80 เมตรต่อนาที ซึ่งจะทำให้ในบางเงื่อนไขการเจียรงานจะไม่สามารถหาความเร็วตัดที่ทำให้ค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดได้ ซึ่งก็ได้ทำการ simulate เงื่อนไขการเจียรงานออกไปให้สามารถหาจุดที่ต่ำสุดของค่าใช้จ่ายให้ได้ ซึ่งเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับ การคำนวณหาความเร็วตัดที่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการเจียรต่ำที่สุดก็ใกล้เคียงกัน

2. ผลกระทบของความลึกในการตัด และอัตราการป้อนที่มีต่อค่าใช้จ่ายในการผลิต

เงื่อนไขการผลิตที่ปกติหมายถึง การผลิตที่ปกติไม่เร่งกำลังการผลิต จะทำการผลิตที่ค่าใช้จ่ายในการผลิตที่ต่ำที่สุด ซึ่งจากการทดลองจะเห็นได้ว่า ณ. ที่ความลึกในการตัดเท่ากันคือ 16 ไมครอน อัตราในการป้อนที่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตต่ำที่สุดคือ 70 มม.ต่อรอบ และ ที่ความลึกในการตัด 20 ไมครอน อัตราการป้อนที่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตต่ำที่สุดคือ 70 มม.ต่อรอบ เช่นกัน แต่อย่างไรก็ตามระหว่างความลึกในการตัดทั้ง 2 คือ 16ไมครอน และ 20 ไมครอน จะต้องนำอัตราการป้อนที่ดีที่สุดมาทำการเปรียบเทียบกันอีก ซึ่งผลการเปรียบเทียบจะเห็นได้ว่า ที่ความลึกในการตัด 16 ไมครอน และที่อัตราการป้อน 70 มม.ต่อรอบจะให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตต่ำที่สุดคือ 29.77 บาทต่อ 1000 ชิ้นงาน จะเห็นได้ว่าที่ความลึกในการตัดที่ต่ำกว่าจะทำให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตที่ต่ำกว่า จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า เงื่อนไขการผลิตที่ใช้ในการทดลอง ทั้งหมด 6 เงื่อนไข จะมีความเร็วตัดที่ทำให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตต่ำที่สุดที่แตกต่างกัน และการเปลี่ยนแปลงความเร็วตัดจะทำให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตทั้งเพิ่มขึ้นและลดลงได้เช่นกันขึ้นอยู่กับว่าจะเป็นการเพิ่มความเร็วตัดก่อนถึงจุดต่ำสุดของค่าใช้จ่ายจะทำให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตลดลง แต่ถ้าเป็นการเพิ่มขึ้นของความเร็วตัดหลังจุดต่ำสุดของค่าใช้จ่ายจะทำให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตเพิ่มมากขึ้น

### 5.2.2) เงื่อนไขการผลิตที่เร่งกำลังการผลิต

1. เงื่อนไขในการเจียรงานที่ให้กำลังการผลิตที่มากที่สุดที่ได้มาจากการคำนวณของหิน CBN จะมีความเร็วตัดที่สูงมาก ซึ่งในระหว่างการทดลองได้พยายามที่จะทำแต่ไม่สามารถทำได้ เนื่องจากขีดความสามารถของเครื่องจักรที่ไม่เพียงพอ และอีกเหตุผลหนึ่งคือในช่วงเริ่มต้นที่สั่งซื้อเครื่องจักรนั้นไม่ได้กำหนดไว้ว่าจะนำมาใช้กับหิน CBN ฉะนั้นจึงทำการออกแบบมาให้ใช้กับหิน SIC เท่านั้น ซึ่งความเร็วตัดสูงสุดที่ทำได้คือ 120 เมตรต่อนาที ฉะนั้นในทุกเงื่อนไขการผลิต ถ้าต้องการเร่งกำลังการผลิตจะสามารถทำการปรับความเร็วตัดได้มากที่สุดเพียง 120 เมตรต่อนาทีเท่านั้น

2.ผลกระทบของความลึกในการตัด และอัตราการป้อนที่มีต่อกำลังการผลิต

เงื่อนไขการผลิตที่เร่งกำลังการผลิตหมายถึง เงื่อนไขในการผลิตที่ให้อัตราการผลิตที่สูงที่สุด ซึ่งจากการทดลองจะเห็นได้ว่า ณ. ที่ความลึกในการตัดเท่ากันคือ 16 ไมครอน อัตราในการป้อนที่ทำให้อัตราการผลิตที่สูงที่สุดคือ 70 มม.ต่อรอบ และ ที่ความลึกในการตัด 20 ไมครอน อัตราการป้อนที่ทำให้อัตราการผลิตสูงที่สุดคือ 70 มม.ต่อรอบ เช่นกัน แต่อย่างไรก็ตามระหว่างความลึกในการตัดทั้ง 2 คือ 16ไมครอน และ 20 ไมครอน จะต้องนำอัตราการป้อนที่ดีที่สุดมาทำการเปรียบเทียบกันอีก ซึ่งผลการเปรียบเทียบจะเห็นได้ว่า ที่ความลึกในการตัด 16 ไมครอน และ ที่อัตราการป้อน 70 มม.ต่อรอบจะให้อัตราในการผลิตมากที่สุด คือ 3,885 ชิ้นต่อวัน .

### 5.3 การเลือกเงื่อนไขในการทดลอง

5.3.1) การเลือกเงื่อนไขในการทดลองครั้งนี้ ไม่ได้ทำการทดลอง เงื่อนไขในการเจียรทุกรูปแบบของการทดลองที่เป็นไปได้ แต่ทำการทดลองในเงื่อนไขที่ใกล้เคียงกับเงื่อนไขที่ใช้ในงานการผลิตในปัจจุบัน สำหรับสาเหตุไม่ได้ทำการทดลองทุกรูปแบบ เพราะมีความจำกัดในเรื่องของเวลาว่างของเครื่องจักรที่จะสามารถทำการทดลองได้ จำนวนชิ้นงานที่ทำการทดลองซึ่งจะต้องใช้ในทำการทดลองเป็นจำนวนมาก เป็นต้น

5.3.2 ) จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า ถ้าสามารถทำการผลิตที่เงื่อนไขค่าใช้จ่ายต่ำสุด จะทำให้กำลังการผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการ แต่อย่างไรก็ตามการผลิตที่มีค่าใช้จ่ายที่ต่ำ ย่อมเป็นสิ่งที่ต้องการของผู้ประกอบการ ฉะนั้นปัญหาเรื่องกำลังการผลิตที่ไม่เพียงพอ ในบางช่วงของการผลิตควรที่จะแก้ไขโดยการจัดการทางด้านการวางแผนการผลิตให้สามารถทำการผลิตได้ที่เงื่อนไขค่าใช้จ่ายต่ำสุด

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย