

ข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องอัดรีดพอลิเมอร์ชนิดสกรูคู่ จำนวน 1 เครื่อง

ประกอบด้วย

1. ระบบป้อนเม็ดพอลิเมอร์ (Feeding System) จำนวน 1 ระบบ
2. ระบบอัดรีด (Extrusion System) จำนวน 1 ระบบ
3. อุปกรณ์รำน้ำหล่อเย็น (Water Cooling Line) จำนวน 1 เครื่อง
4. อุปกรณ์ตัดเม็ดพอลิเมอร์ (Pelletizer) จำนวน 1 เครื่อง

1. ระบบป้อนเม็ดพอลิเมอร์ (Feeding System) จำนวน 1 ระบบ

- 1.1 มีระบบป้อนเม็ดพอลิเมอร์เข้าสู่กระบอกลอมเหลวสำหรับเครื่องอัดรีดพอลิเมอร์ชนิดสกรูคู่ ที่สามารถปรับอัตราการป้อนเม็ดพอลิเมอร์เข้าสู่เครื่องได้ในส่วนแรกของกระบอกลอมเหลว (Main Feeding)
- 1.2 ระบบป้อนเม็ดพอลิเมอร์ มีมอเตอร์ขับเคลื่อนของระบบป้อนเม็ดพอลิเมอร์ ที่มีมอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 0.37 กิโลวัตต์ ใช้ไฟฟ้า 1 เฟส 230 โวลต์
- 1.3 ระบบป้อนเม็ดพอลิเมอร์เป็นแบบสกรูเดี่ยว 1 ชุด (Single Hopper Feeder) สำหรับป้อนวัตถุดิบแบบเม็ดติดตั้งบนตัวเครื่อง
- 1.4 ระบบป้อนเม็ดพอลิเมอร์แบบสกรูเดี่ยวสามารถปรับความเร็วรอบของสกรูป้อนได้สะดวก โดยสามารถปรับความเร็วรอบได้ไม่น้อยกว่า 250 รอบต่อนาที และแสดงค่าความเร็วรอบบนหน้าจอสัมผัส

2. ระบบอัดรีด (Extrusion System) จำนวน 1 ระบบ

- 2.1 เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการผสมพอลิเมอร์ประกอบด้วยเกลียวหนอน (screw) คู่ หมุนทางเดียวกัน
- 2.2 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางสกรูไม่น้อยกว่า 21.0 มม. และกระบอกลอมสกรูไม่น้อยกว่า 22.0 มม. และมีอัตราส่วนระหว่างเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกและภายในสกรู 1.56
- 2.3 ความยาวกระบอกลอมสกรูแต่ละส่วน 4D หรือไม่น้อยกว่า 88 มม. ความยาวของสกรูไม่น้อยกว่า 40 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของสกรู ($L/D = 40$) ซึ่งเม็ดสกรูแยกเป็นชั้น ๆ สวมเข้ากับเพลาลูกเหลี่ยม สามารถเลือกประกอบให้เหมาะสมกับวัตถุดิบ
- 2.4 ลักษณะของสกรูเป็นแบบ Segment และมีส่วนประกอบของเม็ดสกรู (Screw Element) อย่างน้อยต้องประกอบด้วย
 - 2.4.1 เม็ดสกรูส่วนลำเลียง (Conveying Screw Element)
 - 2.4.2 เม็ดสกรูส่วนลำเลียงย้อนกลับ (Reverse Screw Element)
 - 2.4.3 เม็ดสกรูส่วนนวดผสม (Kneading Block)
 - 2.4.4 เม็ดสกรูสามารถถอด และจัดเรียงใหม่ได้
- 2.5 ความเร็วในการหมุนของสกรูครอบคลุมช่วง 0 ถึง 800 รอบต่อนาที
- 2.6 ขนาดมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 7.5 กิโลวัตต์ ใช้ไฟฟ้า 400 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ 3 เฟส

2.7 แรงดันสูงสุด...

- 2.7 แรงดันสูงสุดของปากกระบอกฉีดไม่น้อยกว่า 200 บาร์ และมีชุดวัดความดันในกระบอกสกรู (0-200 บาร์) โดยชุดวัดความดัน (Pressure Transducer) สามารถทนความดันภายในกระบอกสกรูได้สูงสุด 300 บาร์ โดยมีอุปกรณ์แสดงผลบนหน้าจอและจะตัดการทำงานอัตโนมัติเมื่อความดันมีค่าสูงเกิน 200 บาร์ ซึ่งอุปกรณ์ชุดวัดความดันต้องมีค่าความถูกต้อง ไม่เกิน $\pm 0.5\%$
- 2.8 สกรูและกระบอกสกรูผลิตจากเหล็กพิเศษมาตรฐาน DIN 1.3343
- 2.9 กระบอกสกรูชุบแข็งทั้งชิ้นด้วยความแข็งที่ 60 HRC และชุบเคลือบผิวด้วยไนไตรต์ ทำให้ความแข็งผิวสูงไม่น้อยกว่า 58 HRC
- 2.10 ให้ความร้อนกระบอกด้วยระบบไฟฟ้า โดยทำงานร่วมกับระบบน้ำหล่อเย็น เพื่อควบคุมอุณหภูมิให้ความร้อนไม่น้อยกว่า 400 องศาเซลเซียส โดยมีอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิแบ่งออกเป็น 10 โซน
- 2.11 แรงบิดของสกรูไม่น้อยกว่า 600 รอบ/นาที เท่ากับ 44 นิวตันเมตร/ สกรู
- 2.12 กระบอกสกรูสามารถแยกเป็นชุดๆ และสามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งให้เหมาะสมกับการป้อนวัตถุดิบที่เป็น เม็ด ผง และของเหลว
- 2.13 มีชุดหัวตายสำหรับฉีดเส้นขนาดไม่น้อยกว่า 3 มม. ย่อยต่อการล้างและสามารถเปิดฝาด้านหน้าเพื่อทำความสะอาด
- 2.14 มีช่องระบายแก๊ส (ไล่ความชื้น) ทำด้วยวัสดุสแตนเลส และมีช่องกระจกด้านบน รวมทั้งอุปกรณ์ชุดกรอง เพื่อป้องกันสิ่งสกปรกเข้ามาในระบบชุด
- 2.15 มีช่องสำรองบนกระบอกสูบ ที่สามารถรองรับการต่อชุดป้อนวัตถุดิบด้านข้างได้
- 2.16 ปริมาณการผลิตไม่น้อยกว่า 20 กิโลกรัมต่อชั่วโมง (ทดสอบกับพลาสติกแบบเม็ดชนิด LDPE)
- 2.17 ระบบป้องกันการเสียหายของชุดเกียร์ส่งกำลัง, มอเตอร์และส่วนอื่นๆ ของเครื่องด้วยระบบ Torque แบบตัดจากกัน
- 2.18 มีรังผึ้ง (Breaker Plate) แบบพิเศษ สามารถถอดออกได้ง่าย สะดวกต่อการใช้งาน
- 2.19 ระบบควบคุมอุณหภูมิเป็นระบบควบคุมแบบ PLC (Programmable Logic Controller, PLC) สามารถแสดงค่าของอุณหภูมิจริง พร้อมแสดงค่าอุณหภูมิที่ต้องการใช้งานบนหน้าจอได้พร้อมกัน โดยอุณหภูมิจะถูกวัดด้วย Thermocouples แบบ Type K และมีความแม่นยำในการควบคุมอุณหภูมิที่ไม่เกิน ± 2 องศาเซลเซียส
- 2.20 หน้าจอควบคุมเป็นแบบระบบสัมผัส (Touch Screen) ขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว พร้อม Software บันทึกข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 100 Recipe และสามารถแสดงสถานะการทำงานเครื่องได้
- 2.21 มีระบบป้องกันความดันส่วนเกิน ด้วยอุปกรณ์ที่มีลักษณะเป็นแผ่นไดอะแฟรมแบบระเบิด ที่บริเวณปลายกระบอกสกรู เพื่อป้องกันความดันภายในสูงเกินกว่ากำหนด (Over pressure) ไม่เกิน 300 บาร์ ซึ่งอุปกรณ์ต้องมีค่าความถูกต้อง ไม่เกิน $\pm 5\%$
- 2.22 อุปกรณ์ Hopper สามารถถอดและสวีกออกเพื่อถ่ายเทเม็ดพลาสติกออกจาก Hopper ได้ เมื่อต้องการเปลี่ยนเม็ดพลาสติก

3. อุปกรณ์รางน้ำหล่อเย็น (Water Cooling Line) จำนวน 1 เครื่อง

- 3.1 เป็นเครื่องมือรางน้ำในการหล่อเย็น โดยมีตัวถังบรรจุน้ำ ทำด้วยสแตนเลส ความยาวไม่น้อยกว่า 2 เมตร
- 3.2 มีลูกกลิ้งในลอนนำทางพลาสติกไม่น้อยกว่า 3 ลูกสามารถเลื่อนขึ้นหรือลงได้อย่างอิสระ และยึดกับขอบตัวถังบรรจุ น้ำ ตำแหน่งใดก็ได้
- 3.3 มีระบบการหมุนเวียนน้ำในขณะที่ทำงานโดยมีปั้มน้ำเชื่อมต่อกับตัวถังบรรจุน้ำ และมีอุปกรณ์ไฟฟ้าเป็นตัวควบคุมการทำงานแบบอัตโนมัติ
- 3.4 ชุดอุปกรณ์สูญญากาศสำหรับดูดน้ำจากเส้นพลาสติก ทำจากสแตนเลส SUS304 พร้อมด้วยแปรงกำจัดน้ำก่อนจะถึงชุดดูด
- 3.5 มีอุปกรณ์กรองน้ำขาเข้า ก่อนที่น้ำจะเข้าระบบหมุนเวียน เพื่อกรองตะกอนและขยะ
- 3.6 มีชุดดูดน้ำออกจากเส้นพลาสติก โดยใช้ปั้มที่มีกำลังไม่น้อยกว่า 0.75 กิโลวัตต์ ใช้ไฟฟ้า 400 โวลต์ 3 เฟส

4. อุปกรณ์ตัดเม็ดพอลิเมอร์ (Pelletizer) จำนวน 1 เครื่อง

- 4.1 เป็นเครื่องมือสำหรับตัดเส้นพลาสติกให้เป็นเม็ด โดยมีใบมีดไม่น้อยกว่า 20 ใบ เป็นลักษณะวงล้อ
- 4.2 ทำจากเหล็ก High Speed ที่แข็งแรงและคุณภาพสูง สามารถตัดพลาสติกได้ทั้งแข็งและอ่อน
- 4.3 สามารถกำหนดขนาดของเม็ดพลาสติกที่ตัดออกมาได้ตั้งแต่ 1.0 – 6.0 มิลลิเมตร
- 4.4 สามารถปรับความเร็วรอบในการตัดได้ตั้งแต่ 0-1,200 รอบ ต่อนาที
- 4.5 สามารถกำหนดอัตราการป้อนเส้นพลาสติกได้ ตั้งแต่ 0-70 เมตรต่อนาที
- 4.6 มีแผงควบคุมในการกำหนดรอบการตัดและขนาดของเม็ดพลาสติก โดยแสดงผลเป็นแบบดิจิทัล
- 4.7 มีประตูด้านข้างสำหรับเปิดทำความสะอาดใบมีด ทำด้วยโพลีคาร์บอเนต สามารถมองเห็นระบบการตัดเม็ดพลาสติกได้อย่างชัดเจนและมีระบบล็อกสองชั้น จะตัดระบบไฟฟ้าเพื่อความปลอดภัยเมื่อเปิดออก
- 4.8 สามารถตัดเส้นพลาสติกขนาดมากกว่า 3 มม. ได้สูงสุด 8 เส้น
- 4.9 มีมอเตอร์ที่มีกำลังไม่น้อยกว่า 1.1 กิโลวัตต์ ใช้ไฟฟ้า 400 โวลต์ 3 เฟส สำหรับกำหนดความเร็วรอบในการตัดเม็ดพลาสติก และมีมอเตอร์ที่มีกำลังไม่น้อยกว่า 0.37 กิโลวัตต์ ใช้ไฟฟ้า 400 โวลต์ 3 เฟส สำหรับกำหนดความเร็วรอบในการป้อนเส้นพลาสติก และมีลูกกลิ้งดึงเส้นพลาสติกทำจากเหล็กชุบแข็งหุ้มด้วยโพลียูรีเทน

5. รายละเอียดอื่น ๆ

- 5.1 เงินค่าพัสดุสำหรับการซื้อครั้งนี้ได้มาจากเงินงบประมาณแผ่นดิน-เงินจัดสรร ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 การจัดซื้อครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 มีผลบังคับ และได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 จากสำนักงบประมาณแล้ว สำหรับกรณีที่ไม่ได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่าย เพื่อการจัดหาในครั้งนี้อย่างกล่าวมหาวิทยาลัยสามารถยกเลิกการจัดหาได้

- 5.2 ในการส่งมอบครุภัณฑ์ ถ้าสินค้าเป็นการนำเข้าจากต่างประเทศเพื่อส่งมอบให้กับมหาวิทยาลัย ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบเอกสารการนำเข้าสินค้า (การขนส่งทางอากาศ ทางรถยนต์ ทางเรือและวิธีการอื่นๆ) ให้กับคณะกรรมการตรวจรับครุภัณฑ์ และถ้าเป็นการขนส่งด้วยเรือต่างประเทศจะต้องมีสำเนาเอกสารยืนยันจากกรมเจ้าท่าถึงการยกเว้นไม่ต้องใช้เรือไทย และถ้าใช้การขนส่งด้วยเรือต่างประเทศไปแล้วในขณะที่เส้นทางเดินเรื่อนั้น มีบริการการขนส่งด้วยเรือไทยจะต้องมีสำเนาเอกสารแสดงการชำระค่าธรรมเนียมพิเศษการกระทำผิด พระราชบัญญัติขนส่ง
- 5.3 กำหนดการส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา
- 5.4 บริษัทจะดำเนินการจัดส่งและติดตั้ง ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ซึ่งระบบไฟฟ้าและระบบน้ำจะต่อเข้ากับเครื่องจักรนั้นทางมหาวิทยาลัยเป็นผู้เตรียมระบบดังกล่าว
- 5.5 ผู้ขายจะต้องติดตั้งครุภัณฑ์พร้อมใช้งานให้แล้วเสร็จก่อนส่งมอบ
- 5.6 ผู้ขายต้องจัดอบรมการใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญให้กับอาจารย์ผู้สอนและเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการให้สามารถใช้งานได้ถูกต้อง กรณีมีปัญหาที่เกิดขึ้นหลังจากการฝึกอบรมแล้ว สามารถโทรศัพท์ติดต่อสอบถามโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 5.7 มีคู่มือเป็นภาษาอังกฤษ และภาษาไทย อย่างละ 2 ชุด
- 5.8 ทางบริษัทฯ จะจัดส่งช่างเข้าซ่อมแซมเครื่องภายใน 7 วันทำการในกรณีได้รับแจ้งว่าเครื่องมีปัญหา และจะตรวจสอบเครื่องให้ปีละ 1 ครั้ง โดยที่เครื่องนั้นยังอยู่ในช่วงระยะเวลาประกัน และไม่คิดค่าใช้จ่าย
- 5.9 มีการรับประกัน ตามรายละเอียดในใบเสนอราคาดังนี้
- 5.9.1 อุปกรณ์เกี่ยวกับงานกล (ชิ้นส่วนของเครื่องด้านงานกล, ชิ้นส่วนของระบบไฮดรอลิกและระบบลม และชิ้นส่วนไฟฟ้า มอเตอร์, รีเลย์) รับประกันคุณภาพของเครื่องมือเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถัดจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญาเรียบร้อยแล้ว
- 5.9.2 อุปกรณ์เกี่ยวกับระบบไฟฟ้า (อินเวอร์เตอร์, พี แอล ซี และอุปกรณ์หน้าจอสัมผัส, อุปกรณ์ตรวจจับความดันและตรวจจับความร้อน, ป้อนสัญญาณ และเครื่องเป่าลม และฮีตเตอร์) รับประกันคุณภาพของเครื่องมือเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถัดจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้ โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญาเรียบร้อยแล้ว
- 5.10 กระบวนการผลิตทั้งหมดทำในประเทศไทย โดยมีหนังสืออนุญาตในการประกอบกิจการผลิตเครื่องจักรในประเทศไทย ซึ่งก่อให้เกิดความสะดวก รวดเร็ว และประหยัดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงครุภัณฑ์ พร้อมทั้งแนบเอกสารยืนยันขณะเข้าเสนอราคา
- 5.11 มีบริการหลังการขายในประเทศไทย โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายทั้งด้านบริการและชิ้นส่วนอะไหล่สำหรับอุปกรณ์ที่อยู่ในช่วงรับประกันการรับประกันคุณภาพและอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ
- 5.12 บริษัทฯ มีกระบวนการผลิตที่ได้รับ การรับรองมาตรฐานการบริหารคุณภาพการผลิต ISO 9001:2015 พร้อมทั้งแนบเอกสารยืนยันขณะเข้าเสนอราคา