

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องเป่าฟิล์ม

2. จำนวนที่ต้องการ 1 เครื่อง

3. รายละเอียดทั่วไป

3.1 เป็นเครื่องขึ้นรูปฟิล์มที่ทำหน้าที่หลอมเหลวพลาสติกโดยเม็ดพลาสติกจะถูกลำเลียงจากกรวยเติมเม็ดมายังบริเวณสกรูและกระบอกเพื่อทำการหลอมเหลวพอลิเมอร์และทำการผสมสารเติมแต่งให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นพลาสติกเหลวจะถูกอัดรีดผ่านหัวตายไปเป่าขึ้นรูปเป็นฟิล์มลูกโป่ง และมีระบบหล่อเย็นด้วยลม ฟิล์มพลาสติกจะถูกดึงอย่างต่อเนื่องด้วยชุดลูกกลิ้งหนีบ และชุดดึงเข้าม้วน เพื่อควบคุมขนาดความกว้างและความหนาของฟิล์ม

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

4.1 ตัวโครงประกอบด้วย เสาอะลูมิเนียมคู่สูงไม่น้อยกว่า 2.05 เมตร, ลูกกลิ้งลำเลียง, ตาย (Die), ระบบลมเป่าฟิล์ม, แกนเป่าฟิล์ม, ชุดประคองฟิล์ม และชุดตรวจสอบคุณภาพฟิล์ม และสามารถต่อเชื่อมเพื่อทำงานร่วมกัน

4.2 มีอุปกรณ์ลูกกลิ้งลำเลียงมีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 250 มิลลิเมตร ทำให้สามารถผลิตแผ่นฟิล์มพลาสติกได้หน้ากว้างสูงสุดไม่เกิน 200 มิลลิเมตร

4.3 อุปกรณ์ลูกกลิ้งทำจากเหล็กกล้าคุณภาพสูง ทำการชุบแข็งและเคลือบผิวด้วยฮาร์ดโครม และขัดผิวให้เกิดความเงาหรือเทียบเท่า

4.4 มีอุปกรณ์ตาย โดยแกนตาย (Die Mandrel) เส้นผ่าศูนย์กลางขนาดไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร ช่องว่างของปากตาย (Die Lip Opening) ขนาดมาตรฐานไม่น้อย 0.8 มิลลิเมตร ส่วนประกอบด้านในของตาย ทำจากทำจากเหล็กกล้าคุณภาพสูง ทำการชุบแข็งและเคลือบผิวด้วยฮาร์ดโครม และขัดผิวให้เกิดความเงาหรือเทียบเท่า และ สามารถปรับระดับขึ้นลงได้

4.5 มีอุปกรณ์จานลม (Air Ring) สำหรับประคองฟิล์มเป็นแบบ Single Lip โดยมีเครื่องกำเนิดลมติดตั้งอยู่ภายในและมีท่อลมอย่างน้อย 4 ท่อ ต่อไปที่จานลมทำให้การกระจายของลมในการประคองฟิล์มเป่าอย่างสม่ำเสมอ

4.6 มีช่องเป่าลมประคองสามารถปรับระดับความแรงของลมได้โดยมี ด้ามจับบนตัวจานปรับลม

4.7 มีระบบลมเป่าฟิล์ม (Air Blow) ที่มีจุดเป่าลมอยู่กึ่งกลางแกนหัวเป่า (Mandrel) ซึ่งมีอุปกรณ์ปรับกำลังลมเพื่อให้ได้ขนาดของฟิล์มตามที่ต้องการ และชิ้นส่วนภายในแกนเป่าฟิล์มทั้งหมดชุบฮาร์ดโครมและขัดเงาหรือเทียบเท่า

4.8 มีระบบให้ลมเย็นที่มีประสิทธิภาพ จากพัดลมระบบเทอร์โบ (turbo blower) ที่มีกำลังไม่ต่ำกว่า 1 HP หรือ 0.75 กิโลวัตต์

4.9 มีแผ่นหน้าแปลนสำหรับปรับปริมาณลมด้านดูด และมีการแสดงค่าแบบดิจิตอลโดย มีหน่วยเป็น RPM ได้ตั้งแต่ 0-3,000 RPM

4.10 แกนเป่าฟิล์ม (Mandrel) ประกอบด้วยร่องเกลียวอย่างน้อย 4 ร่องสำหรับการไหลและการกระจายตัวของพลาสติกเหลว ให้มีความสม่ำเสมอโดยรอบพื้นที่หัวเป่าฟิล์ม ชิ้นส่วนภายใน แกนเป่าฟิล์ม (Mandrel) ทั้งหมดชุบฮาร์ดโครมและขัดเงา

4.11 มีอุปกรณ์ประกอบฟิล์ม (Bubble Guide) ทำจากไม้สักขัดเงาหรือเทียบเท่า อยู่เหนือ Air Ring มีไว้สำหรับประกอบไม่ให้ฟิล์มส่ายไปมา และสามารถปรับตำแหน่งได้

4.12 อุปกรณ์ประกอบและดึงฟิล์มชุดบน (A-Frame) ทำจากไม้สักขัดเงาหรือเทียบเท่าอยู่ด้านบน และมีชุดหนีบฟิล์ม (Nip Roll) เพื่อไว้สำหรับดึงฟิล์มอยู่ด้านบนเช่นกัน และสามารถปรับตำแหน่งชุด A-Frame ขึ้น-ลงได้

4.13 มีชุดลูกกลิ้ง (Nip Rolls) ประกอบด้วย ลูกกลิ้งทำจากเหล็กคุณภาพสูง ทำการชุบแข็งเคลือบผิวด้วยฮาร์ดโครม และขัดผิวให้เกิดความเงา ซึ่งควบคุมการหมุนได้ด้วย Frequency Inverter และมีชุดลูกกลิ้งยาง ซึ่งใช้ระบบลมในการ เปิด-ปิด เพื่อควบคุมแรงกดฟิล์ม

4.14 มีระบบม้วนเก็บฟิล์ม ซึ่งมีกระบอกพลาสติกทำจากพอลิไวนิลคลอไรด์ (PVC) ประกอบเข้ากับชุดม้วนเก็บฟิล์ม ไว้สำหรับม้วนเก็บฟิล์ม โดยกระบอกพลาสติกมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 89 มิลลิเมตร และความกว้าง 250 มิลลิเมตร ทั้งนี้กระบอกดังกล่าวสามารถถอดออกจากชุดม้วนฟิล์มได้โดยง่าย ไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์พิเศษที่สามารถปรับความเร็วในการดึงฟิล์มได้ในช่วงอย่างน้อย 0-15 เมตร/นาที

4.15 มีตู้ไฟสำหรับตรวจสอบคุณภาพของฟิล์มในระหว่างการผลิตหรือขึ้นรูปติดตั้งอยู่

4.16 มีระบบไฟฟ้าควบคุมการทำงานของเครื่องที่ประกอบด้วยตู้อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และหน้าปัทมควบคุม โดยอุปกรณ์ไฟฟ้าและหน้าปัทมจะต้องติดตั้งอยู่บนตัวเครื่องเพื่อความสะดวกต่อการใช้งาน และการต่อระบบไฟฟ้าเข้าตัวเครื่อง ตู้ควบคุมและแสดงค่าการทำงานบนหน้าปัทม

4.17 มีระบบไฟฟ้าควบคุมการทำงานของเครื่องมีอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิของตาย แสดงตัวเลขด้วยระบบดิจิตอล ไม่ต่ำกว่า 2 ตำแหน่ง

4.18 มีระบบไฟฟ้าควบคุมการทำงานของเครื่องมีระบบควบคุมอุณหภูมิทำงานด้วยระบบ PID Microprocessor เป็นระบบควบคุมแบบสัดส่วน (Proportional-Integral-Derivative controller) แสดงผลเป็นตัวเลขแบบ LED สามารถแสดงค่าของอุณหภูมิจริง พร้อมแสดงค่าอุณหภูมิที่ต้องการใช้งานบนหน้าจอได้พร้อมกัน ซึ่งมีค่าความถูกต้องในการควบคุมอุณหภูมิ ไม่เกิน ± 1 องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิจะถูกรวัดด้วย Thermocouples แบบ Type K หรือเทียบเท่า

4.19 มีระบบไฟฟ้าควบคุมการทำงานของเครื่องมีอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบของ Nip Roll และแสดงผลด้วยระบบดิจิตอล โดยสามารถปรับความเร็วรอบครอบคลุมช่วง 0-15 เมตรต่อนาที พร้อม ปุ่มเปิด-ปิด

4.20 มีระบบไฟฟ้าควบคุมการทำงานของเครื่องมีอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบของ Blower และแสดงผลด้วยระบบดิจิตอล โดยสามารถปรับความเร็วรอบครอบคลุมช่วง 0-3,000 RPM พร้อม ปุ่มเปิด-ปิด

4.21 มีระบบไฟฟ้าควบคุมการทำงานของเครื่องมีอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบของชุดม้วนฟิล์มและแสดงผลด้วยระบบดิจิตอล โดยสามารถปรับความเร็วรอบครอบคลุมช่วง 0-15 เมตรต่อนาที

4.22 มีระบบไฟฟ้าควบคุมการทำงานของเครื่องมีอุปกรณ์ปรับแรงดันลมของชุดหนีบฟิล์มพร้อมมีเกจบอกความดัน

4.23 มีปั๊มฉุกเฉินสำหรับตัดการทำงานของเครื่อง ไม่น้อยกว่า 1 จุด เพื่อเพิ่มความปลอดภัยของผู้ใช้งาน พร้อมมีระบบไฟฟ้าควบคุมการทำงานของเครื่องมีปั๊มฉุกเฉิน สำหรับหยุดการทำงานของเครื่อง

4.24 ตัวเครื่องสามารถเคลื่อนที่ได้ผ่านระบบล้อ และมีขาตั้งแบบขาตั้งที่สามารถปรับระดับได้

4.25 มีสกรู (screw) อย่างน้อย 1 อัน และมีกระบอกสำหรับสวมสกรูอย่างน้อย 1 อัน ที่ผลิตจากเหล็กพิเศษชุบเคลือบผิวด้วยไนไตรด์ สกรูมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร และมี L/D อัตราส่วนไม่น้อยกว่า 30 สกรูและกระบอกสกรูผลิตจากเหล็กกล้า (Tool steel) ผ่านการชุบแข็ง มีความแข็งไม่น้อยกว่า 60 (Hardness Rockwell scale C, HRC) หรือเทียบเท่า

4.26 สกรูเป็นแบบ Mixing Screw หรือเทียบเท่า ประกอบด้วย Maddock ที่ให้แรงเฉือนและการผสมที่ตำแหน่ง 21 D และมีปลายหัวสกรูออกแบบให้มีส่วนพิเศษแบบ Pineapple หรือเทียบเท่า เพื่อทำให้การแพร่กระจายของแม่สี (master batch) และสิ่งที่เติม (additive) เข้าไปกระจายตัวได้ดี

4.27 มีระบบป้องกันการ Over Pressure ด้วยอุปกรณ์เครื่องกล เพื่อป้องกันความดันส่วนเกิน ด้วยอุปกรณ์ที่มีลักษณะเป็นแผ่นไดอะแฟรมแบบระเบิด (Rupture disc) ที่บริเวณปลายกระบอกสกรู เพื่อป้องกันความดันภายในสูงเกินกว่ากำหนด (Over pressure) ไม่เกิน 500 บาร์ ซึ่งอุปกรณ์ต้องมีค่าความถูกต้อง ไม่เกิน + 5%

4.28 ความเร็วในการหมุนของสกรูสูงสุดไม่เกิน 150 รอบต่อนาที โดยสามารถเริ่มต้นหมุนอย่างช้า ๆ ตั้งแต่ 0 รอบต่อนาที แล้วเพิ่มขึ้นได้เรื่อย ๆ

4.29 มีระบบป้องกันสกรูเสียหาย ในการเปิดรอบสกรูก่อนสตาร์ทเครื่อง สามารถทำงานร่วมกับเครื่องเป่าฟิล์มได้และควบคุมการหมุนสกรูแบบอัตโนมัติได้ เพื่อการควบคุมปริมาณพลาสติก และ ความหนาของฟิล์มได้สม่ำเสมอ

4.30 กระบอกสกรูสามารถทนแรงดันภายในสูงสุด (Maximum pressure) ได้ไม่น้อยกว่า 500 บาร์ และมีชุดวัดความดัน (Pressure Transducer) ด้านหน้าตาย เพื่อความดันภายในกระบอกสกรูได้ครอบคลุมตั้งแต่ 0-500 บาร์ โดยมีอุปกรณ์แสดงผลเป็นแบบดิจิตอลและจะตัดการทำงานอัตโนมัติเมื่อความดันมีค่าสูงเกิน 500 บาร์ ซึ่งอุปกรณ์ชุดวัดความดันต้องมีค่าความถูกต้อง ไม่เกิน + 1% และมีค่า Repeatability ไม่เกิน + 0.1%

4.31 มีมอเตอร์ไฟฟ้ามีขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 กิโลวัตต์ในการขับเคลื่อนสกรู

4.32 มีระบบให้ความร้อนกระบอกสกรูด้วยระบบไฟฟ้า โดยทำงานร่วมกับระบบพัดลมหล่อเย็น เพื่อควบคุมอุณหภูมิให้ความร้อนสูงสุดไม่เกิน 300 องศาเซลเซียส

4.33 พื้นที่ให้ความร้อนบนกระบอกสกรูแบ่งออกเป็น 3 โซน โดยแต่ละโซนมีระบบให้ความเย็นด้วยพัดลมระบายอากาศในโซนนั้นๆ ซึ่งแต่ละโซนสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ และแสดงค่าอุณหภูมิแบบดิจิตอล

4.34 ระบบให้ความร้อนสามารถให้กำลังทั้งหมดได้ไม่เกิน 2,400 วัตต์

4.35 สกรูและกระบอกมีกำลังผลิตไม่ต่ำกว่า 6 กิโลกรัมต่อชั่วโมง เมื่อทดสอบด้วยเม็ดพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ (LDPE)

4.36 มีการออกแบบด้านหน้าของส่วนกระบอกให้มีตัวล็อกแบบ C-clamp เพื่อให้สามารถต่อกับหัว Die ของเครื่องเป่าขึ้นรูปฟิล์มได้ง่าย

4.37 มีฝาครอบกระบอบอกสกรู (extruder barrel) ทั้งหมดทำจากเหล็กหรือเทียบเท่า และมีตะแกรงระบายอากาศอยู่ด้านบน

4.38 มีระบบป้องกันการเสียหายของชุดเกียร์ส่งกำลังและมอเตอร์ในกรณีที่เครื่องทำงานเกินกำลัง (Overload) จะตัดการทำงานโดยระบบไฟฟ้า (Motor overload) พร้อมไฟแสดงผลเมื่อสกรูทำงานเกินกำลัง

4.39 มีอุปกรณ์อัดรีดเกลียวหนอนเดี่ยวที่ประกอบด้วยตู้อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และหน้าปัทม์ควบคุม โดยอุปกรณ์ไฟฟ้าและหน้าปัทม์จะต้องติดตั้งอยู่บนตัวเครื่องเพื่อความสะดวกต่อการใช้งาน และการต่อระบบไฟฟ้าเข้าตัวเครื่อง ตู้ควบคุมและแสดงค่าการทำงานบนหน้าปัทม์

4.40 มีตู้ควบคุมและแสดงค่าการทำงานของส่วนกระบอบอกและสกรูมีอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิภายในกระบอบอกสกรูแต่ละโซน ไม่น้อยกว่า 3 โซน และแสดงอุณหภูมิภายในกระบอบอกสกรู ไม่น้อยกว่า 3 โซน ด้วยระบบดิจิทัล จำนวน 1 ชุดต่อ 1 โซน

4.41 มีตู้ควบคุมและแสดงค่าการทำงานของส่วนกระบอบอกและสกรูมีระบบควบคุมอุณหภูมิทำงานด้วยระบบ PID Microprocessor เป็นระบบควบคุมแบบสัดส่วน (Proportional-Integral-Derivative controller) แสดงผลเป็นตัวเลขแบบ LED สามารถแสดงค่าของอุณหภูมิจริง พร้อมแสดงค่าอุณหภูมิที่ต้องการใช้งานบนหน้าจอได้พร้อมกัน ซึ่งมีค่าความถูกต้องในการควบคุมอุณหภูมิ ไม่เกิน ± 1 องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิจะถูกวัดด้วย Thermocouples แบบ Type K

4.42 มีส่วนแสดงความดันหน้าตาย (Pressure instrument at die) จำนวน 1 ชุด

4.43 มีอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบของสกรูหลักและแสดงผลด้วยระบบดิจิทัลโดยสามารถปรับความเร็วรอบครอบคลุมช่วง 0-150 รอบต่อนาที ซึ่งเครื่องจะสามารถทำงานได้เมื่อรีเซ็ตความเร็วรอบเป็น 0 รอบต่อนาที เพื่อป้องกันความเสียหายของสกรู

4.44 มีส่วนแสดงเปอร์เซ็นต์แรงบิด (% Torque) ในขณะที่เครื่องทำงาน และเครื่องต้องตัดการทำงานเมื่อเครื่องทำงานเกินกำลัง

4.45 มีตู้ควบคุมและแสดงค่าการทำงานของส่วนกระบอบอกและสกรูมีปุ่มสำหรับเปิด-ปิดการทำงานของเครื่อง

4.46 มี ตู้ควบคุมและแสดงค่าการทำงานของส่วนกระบอบอกและสกรูมีปุ่มฉุกเฉิน หยุดการทำงานของเครื่อง

4.47 ตัวเครื่องสามารถเคลื่อนที่ได้ผ่านระบบล้อ และมีขาตั้งแบบขาตั้งที่สามารถปรับระดับได้

4.48 ชุดเครื่องอัดรีด มีปุ่มฉุกเฉินสำหรับตัดการทำงานของเครื่อง ไม่น้อยกว่า 1 จุด เพื่อเพิ่มความปลอดภัยของผู้ใช้งาน

4.49 ชุดเครื่องอัดรีดใช้งานได้กับระบบไฟฟ้า 380 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ 3 เฟส

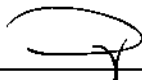
4.50 มีระบบความปลอดภัยตามมาตรฐานยุโรป (CE)หรือเทียบเท่า

5. ข้อกำหนดอื่นๆ

- 5.1. ผู้เสนอราคาต้องแนบแบบ Machine Layout Drawing ในวันยื่นเสนอราคา
- 5.2. เครื่องมือและอุปกรณ์ทุกชิ้นเป็นของใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานหรือการสาธิตการใช้งานมาก่อน
- 5.3. มีเอกสารคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 2 ชุด
- 5.4. ติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ และระบบไฟฟ้าให้เครื่องมือทำงานได้เป็นอย่างดี
- 5.5. ทำการฝึกอบรมการใช้เครื่องมือให้กับผู้ใช้ (on-site training) จนสามารถใช้งานได้
- 5.6. มีแบบแสดงชิ้นส่วนและการประกอบเครื่องจักร มีแบบวงจรไฟฟ้า (wiring diagram) สำหรับกรณีตรวจสอบ ซ่อมบำรุงเครื่องจักรเบื้องต้น
- 5.7. ผู้จำหน่ายจะต้องแสดงใบอนุญาตการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือเป็นผู้ผลิตและจำหน่ายหรือมีเอกสารประกอบกิจการสำหรับประกอบกิจการผลิตเครื่องจักรในประเทศไทย
- 5.8. ต้องมีการตรวจเช็คอุปกรณ์และบริการหลังการขายปีละอย่างน้อย 1 ครั้งต่อเนื่องอย่างน้อย 3 ปี โดยทำเป็นสัญญากับภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและโลหการ

6. ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะของสินค้าที่เสนอราคาโดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้ผู้เสนอราคาจะต้องทำเครื่องหมายหรือระบุส่วนข้อกำหนดแสดงลงในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน และยื่นเอกสารดังกล่าวมาในวันเสนอราคาด้วย

7. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ 180 วัน
8. ระยะเวลาประกัน 1 ปี
9. สถานที่ส่งมอบครุภัณฑ์ ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและโลหะการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

ลงชื่อ  ผู้กำหนดรายละเอียด
(นางสาว วรณศิริ จักรบุตร)

ตำแหน่งอาจารย์ระดับประจำภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและโลหะการ

ลงชื่อ 
(รองศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ กวสุปรีย์)
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์