

เทคโนโลยีการฉีดพลาสติกโดยใช้ก๊าซช่วย

หน่วยงานเจ้าของผลงาน

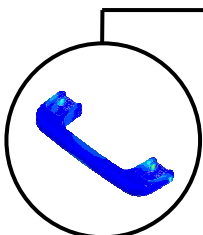
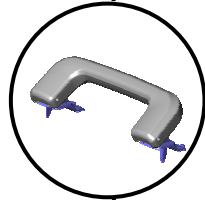
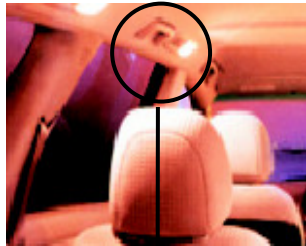
ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC)

ข้อมูลเบื้องต้น

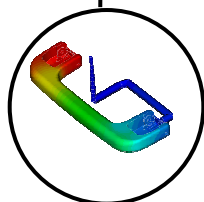
เทคโนโลยีการฉีดพลาสติกโดยใช้ก๊าซช่วยเป็นเทคนิคที่ค่อนข้างใหม่และมีแนวโน้มที่จะเติบโตอย่างรวดเร็วในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนพลาสติกของประเทศไทย ในอนาคตอันใกล้ เนื่องจากสามารถแก้ปัญหาทางเทคนิคเรื่องการยุบตัวและการหดตัวของผลิตภัณฑ์กลุ่มพอลิเมอร์ได้เป็นอย่างดี หลักการของการฉีดพลาสติกโดยใช้ก๊าซช่วยคือ พลาสติกหลอมเหลวจะถูกฉีดเข้าไปเป็นโครงร่างชิ้นนอกของชิ้นงาน จากนั้นก๊าซจะถูกฉีดเข้าไปในแม่พิมพ์ตัวเดียวกันเพื่อเป็นชั้นใน โดยจะฉีดพร้อมๆ กับพลาสติกหลอมเหลวตัวแรกหรือจะฉีดช้ากว่า ขึ้นอยู่กับการควบคุมความหน่วงของเวลาในการฉีด ผลที่เกิดขึ้นทำให้ชิ้นงานพลาสติกมีผิวตึงสวยงาม ลดการหดตัว มีความทนต่อแรงกระแทกดีขึ้นโดยที่น้ำหนักเบากว่าเดิมและลดต้นทุนการผลิตได้

สถานภาพของงานวิจัย

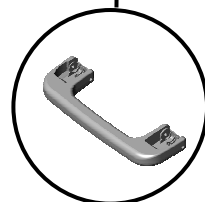
- ถ่ายทอดเทคโนโลยีและทำสัญญาอนุญาตการใช้สิทธิ์ ให้กับ บริษัท แอมพาส อินดัสตรี จำกัด



FLOW ANALYSIS



GAS INJECTION MOLDING



Verification

นักวิจัยเจ้าของโครงการ

ดร. วุฒิพงษ์ รังษีสันติวานนท์

และกลุ่มวิศวกรรมพลาสติก

จุดเด่นของงานวิจัย

- โครงสร้างแข็งแรง
- ลด cycle time ของกระบวนการผลิต เพราะการเย็นตัวของชิ้นงานเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วจากการใช้ก๊าซฉีด
- ไม่จำเป็นต้องใช้ holding pressure จึงช่วยลดการใช้พลังงาน
- เพิ่มศักยภาพการผลิตชิ้นงานขนาดใหญ่ได้ โดยใช้เครื่องฉีดพลาสติกขนาดเล็ก เพราะใช้ clamping force เพียง 1 ใน 3 ส่วนของกำลังงานทั้งหมดเท่านั้น

ชิ้นงาน Grip Assist Handle รุ่น "XP-model"

ในรถยนต์ Space Wagon ของ Mitsubishi ที่ได้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีการฉีดพลาสติกโดยใช้ก๊าซช่วยให้กับ บริษัท แอมพาส อินดัสตรี จำกัด ประกอบด้วยเทคนิคการออกแบบและผลิตที่สำคัญ 3 ขั้นตอน คือ

- (1) การออกแบบรูปร่างโครงสร้างชิ้นงานและการเลือกใช้ชนิดพลาสติกที่เหมาะสมตามคุณลักษณะที่ต้องการ ด้วยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างแบบจำลองการไหลของพลาสติกขณะฉีดขึ้นรูปโดยใช้ก๊าซช่วย
- (2) ขึ้นรูปชิ้นงานโดยใช้อุปกรณ์ของแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกที่ออกแบบเป็นพิเศษสำหรับการฉีดขึ้นรูปโดยใช้ก๊าซช่วย
- (3) วิเคราะห์และทดสอบคุณสมบัติของชิ้นงานที่ขึ้นรูปสำเร็จแล้วตามมาตรฐานที่กำหนด

เทคโนโลยีการฉีดพลาสติกมีมานานกว่า 30 ปี หากแต่ว่าเป็นเทคโนโลยีแบบดั้งเดิมที่มีข้อจำกัด กล่าวคือ ในกรณีของชิ้นงานที่มีความหนามากกว่า 4 มิลลิเมตร หรือชิ้นงานที่มีส่วนเสริมความแข็งแรง (rib) เพิ่มขึ้นมา เมื่อทำการฉีดพลาสติกหลอมเหลวเข้าไปในแม่พิมพ์ของชิ้นงานประเภทนี้ ผลที่ได้คือชิ้นงานจะมีปัญหาเรื่องรอยยุบ ดังนั้น เทคนิคการฉีดพลาสติกโดยใช้ก๊าซช่วยจึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาดังกล่าว โดยการฉีดก๊าซเฉื่อยประเภท ไนโตรเจน หรือคาร์บอนไดออกไซด์ เข้าไปในชั้นกลางของชิ้นงาน ก๊าซที่ฉีดเข้าไปภายในจะไปช่วยดันส่วนที่มีการยุบตัวให้เรียบตึงแบบผนังแม่พิมพ์ ทำให้ผิวด้านนอกของชิ้นงานเรียบและสวยงาม ฟองอากาศขนาดเล็กมากที่เกิดจากการใช้ก๊าซ จะไปทำให้เกิดช่องว่างขนาดเล็กมากกระจายอยู่ตรงบริเวณแกนด้านในของชิ้นงาน ทำหน้าที่ช่วยซับแรงกระทำต่าง ๆ ที่มีต่อชิ้นงาน จึงทำให้มีความทนทานดีขึ้น

เครื่องฉีดพลาสติกแบบดั้งเดิมที่มีอยู่ทั่วไปในอุตสาหกรรม สามารถปรับปรุงและพัฒนาให้ใช้เทคโนโลยีการฉีดพลาสติกแบบใช้ก๊าซช่วยได้โดยไม่ต้องเพิ่มแต่ติดตั้งชุดเครื่องมือกำเนิดก๊าซความดันสูงประมาณ 330 บาร์ พร้อมหัวฉีดหรือเข็มฉีดก๊าซเพิ่มเข้าไปในระบบเท่านั้น ก็จะเพิ่มศักยภาพของเทคโนโลยีให้สูงขึ้นได้แล้ว โดยปัจจุบันที่มวิจัยกำลังวิจัยและพัฒนาอุปกรณ์เสริมดังกล่าวเพิ่มเติมให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและมีต้นทุนต่ำกว่าการนำเข้าจากต่างประเทศ เพื่อต้องการเผยแพร่เทคโนโลยีการฉีดพลาสติกแบบใช้ก๊าซช่วยให้กับอุตสาหกรรมฉีดพลาสติกของประเทศไทย ซึ่งปัจจุบันยังมีการใช้เครื่องดังกล่าวน้อยมากคือไม่ถึง 30 เครื่อง

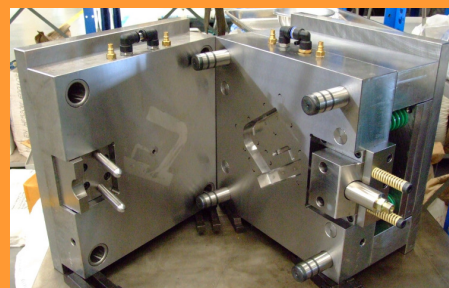
ข้อดีของการใช้เทคนิคการฉีดก๊าซร่วมกับการฉีดพลาสติกแบบดั้งเดิมคือ ช่วยลดการหดตัวของชิ้นงานโดยเฉพาะอย่างยิ่งในชิ้นงานที่มีความหนามากกว่า 4 มิลลิเมตร ทำให้ลดปริมาณชิ้นงานที่เสียเนื่องจากการยุบตัวและเสียรูปของชิ้นงานให้เหลือไม่เกิน 1% และถ้าหากใช้ก๊าซเย็นแทนที่ก็จะช่วยลดเวลาในการผลิตได้อย่างน้อย 20-30% เป็นการเพิ่มศักยภาพในการผลิต รวมถึงต้นทุนในการผลิตที่สามารถทำให้ลดลงได้ถึง 20% อันเนื่องมาจากการลดปริมาณพลาสติกที่ใช้ ทำให้เกิดความสามารถในการแข่งขันในตลาดอุปกรณ์ชิ้นส่วนต่าง ๆ เช่น Grip assist handle, Bumper, Side mirror, Door handle, Door inner panel และ Filter housing เป็นต้น



Gas Injection Controller



Injection Molding Machine



Mold for Gas-injection Parts



Gas Injection Unit



Gas Injection Module