ปิยวุฒิ แก้วฤทธิ์ 2552: การปรับปรุงกระบวนการพ่นเส้นใยฝ้ายในอุตสาหกรรมผลิตถุงมือยาง ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล) สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์ชวลิต กิตติชัยการ, Ph.D. 79 หน้า

การพ่นเส้นใยฝ้ายเป็นกระบวนการสำคัญของอุตสาหกรรมผลิตถุงมือยาง ซึ่งกระบวนการพ่นเส้นใยฝ้ายนี้จะเกิดของเสียประมาณ 35 % งานวิจัยนี้นำเสนอการปรับปรุงกระบวนการพ่นเส้นใยฝ้ายในอุตสาหกรรมผลิตถุงมือยาง ซึ่งถือว่ากระบวนการนี้เป็นปรากฏการณ์การไหลแบบหลายเฟส โดยทำการจำลองการไหลที่เกิดขึ้นภายในห้องพ่นเส้นใยฝ้าย ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางด้านพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ ซึ่งพิจารณาโดเมนของแบบจำลองสามมิติด้วยวิธีการ Eulerian-Lagrangian โดยแบ่งเป็นการจำลองการไหลของของไหลหลัก (อากาศ) ซึ่งใช้แบบจำลองการไหลแบบปั่นป่วน k-ε ในขณะที่การจำลองการเคลื่อนที่ของเส้นใยฝ้ายจะใช้วิธีการพิจารณาแบบ Lagrange และ Stochastic tracking with Discrete Random Walk (DRW) โดยทำการจำลองระบบการพ่นเส้นใยฝ้ายแบบต่างๆ 13 แบบ และทำการสร้างแบบจำลองห้องพ่นเส้นใยฝ้าย โดยใช้แผ่นพลาสติกใส(Perspex) หนา 8 mm ขนาดกว้าง 1074.5 mm ยาว 833.5 mm สูง 1180 mm และทำการพ่นเส้นใยฝ้ายลงบนถุงมือยางจำลอง ผลการทดลองจะนำไปเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์ทางคอมพิวเตอร์ เพื่อประเมินความถูกต้องของโปรแกรมและผลการปรับปรุง โดยในการศึกษา กำหนดให้อากาศไหลเข้ามีความเร็วเฉลี่ย 4.5 m/s มีการพ่นอนุภาคเส้นใยที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 μm ด้วยอัตราการไหลโดยมวล 0.01 kg/s จากการศึกษาพบว่าโปรแกรมด้านพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ สามารถทำนายการไหลแบบสองเฟสที่เกิดขึ้นในห้องพ่นเส้นใยฝ้ายได้ โดยมีความคลาดเคลื่อนน้อยกว่า 15 % และเมื่อกำหนดให้แผ่นปรับรูปแบบการไหล(Damper) ที่ติดตั้งตรงทางออกของช่องการไหลด้านข้างเอียงทำมุม 40 องศา กับแนวช่องเพื่อหลีกเลี่ยงผลของการไหลในช่องการไหลกลาง จะทำให้การเกาะตัวของเส้นใยฝ้ายมากขึ้น 15 % และสามารถลดปริมาณเส้นใยที่เป็นของเสียลงได้ 29 % ของกระบวนการเดิม

____________________ ____________________ ___ / ___ / ___

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก