

การขนถ่ายวัสดุ

ผศ.ยศวัจน์ ชีววรรณตรี

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

บทคัดย่อ

การขนถ่ายวัสดุ (Materials Handling) เป็นการสนับสนุนกระบวนการผลิตตั้งแต่การนำวัตถุดิบมายังโรงงานเพื่อผ่านกระบวนการผลิตจนได้เป็นผลิตภัณฑ์ ตลอดกระบวนการดังกล่าวจะต้องมีการเคลื่อนที่ทั้งสิ้น หากขาดการเคลื่อนที่แล้วการผลิตย่อมไม่อาจเกิดขึ้นได้เลย ซึ่งการเคลื่อนที่นั้นขึ้นอยู่กับว่าจะให้ปัจจัยการผลิตตัวใดเคลื่อนที่ โดยอาจจะเป็นคน วัสดุ เครื่องจักรตัวใดตัวหนึ่งเคลื่อนที่ หรือเคลื่อนที่ทุกตัว

บทนำ

“การขนถ่ายวัสดุ (Materials Handling)” เข้ามาสนับสนุนกระบวนการผลิตตั้งแต่การนำวัตถุดิบมายังโรงงานเพื่อผ่านกระบวนการผลิตจนได้เป็นผลิตภัณฑ์ ตลอดกระบวนการดังกล่าวจะต้องมีการเคลื่อนที่ทั้งสิ้น หากขาดการเคลื่อนที่แล้วการผลิตย่อมไม่อาจเกิดขึ้นได้เลย ซึ่งการเคลื่อนที่นั้นขึ้นอยู่กับว่าจะให้ปัจจัยการผลิตตัวใดเคลื่อนที่ โดยอาจจะเป็นคน วัสดุ เครื่องจักรตัวใดตัวหนึ่งเคลื่อนที่ หรือเคลื่อนที่ทุกตัว

หลักการสำคัญคือ ทำอย่างไรจึงจะทำให้การเคลื่อนที่หรือการขนถ่ายวัสดุนั้นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ปัญหาด้านการขนถ่ายวัสดุมักจะเกิดขึ้นในโรงงานอยู่เสมอ เราไม่ได้มุ่งหวังที่จะกำจัดปัญหาการขนถ่ายวัสดุให้หมดไป หากแต่พยายามลดปัญหาให้น้อยลงคือ ทำอย่างไรจึงจะทำให้การขนถ่ายวัสดุเป็นไปอย่างสะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย และประหยัด ซึ่งกว่าจะถึงจุดนั้นได้ เราต้องทราบถึงตัวปัญหาและพยายามวิเคราะห์การขนถ่ายวัสดุอย่างเป็นระบบ

1. ความหมายของการขนถ่ายวัสดุ

การขนถ่ายวัสดุหมายถึง การจัดเตรียมสถานที่และตำแหน่งของวัสดุเพื่ออำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายหรือเก็บรักษา ซึ่งการที่จะทำให้เกิดสิ่งเหล่านี้ได้ต้องอาศัยหลักในการสรรหาเครื่องมือและอุปกรณ์การขนถ่ายวัสดุมาใช้ให้เหมาะสมกับงาน นอกจากนั้น ต้องมีหลักในการออกแบบสร้างเครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมและเป็นไปอย่างมีระบบตามหลักการความสำคัญของการขนถ่ายวัสดุ

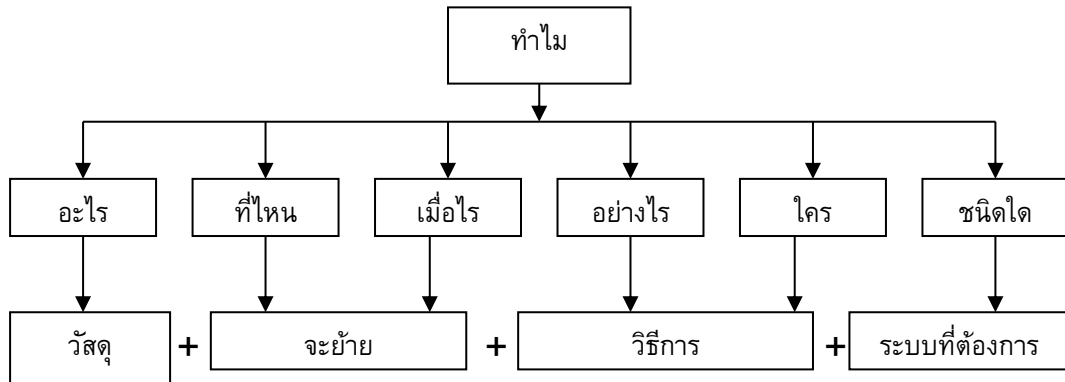
2. องค์ประกอบสำคัญของการขนถ่ายวัสดุ

การออกแบบสร้างหรือเลือกใช้เครื่องกลขนถ่ายมีสิ่งที่ควรคำนึงคือ องค์ประกอบเคลื่อนที่ในการขนถ่ายวัสดุ ประกอบด้วย

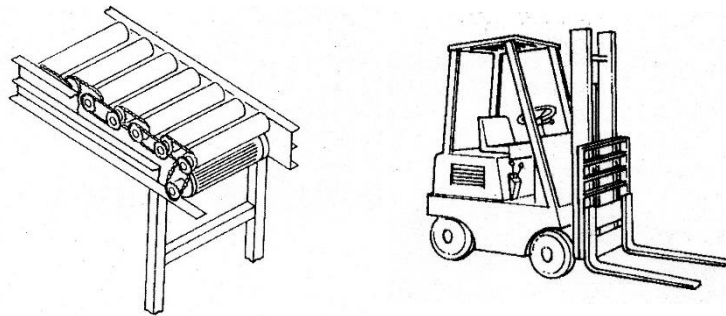
- 2.1 วัสดุที่จะทำการขนถ่ายเป็นอะไร มีลักษณะอย่างไร
- 2.2 ลักษณะการเคลื่อนที่ จากที่ใด เมื่อใด
- 2.3 วิธีการเคลื่อนที่ อย่างไร โดยใคร

เมื่อสรุปเป็นสมการการขนถ่ายวัสดุ ซึ่งประกอบด้วย วัสดุที่จะทำการขนย้าย เวลา สถานที่ ขนย้าย วิธีการขนย้าย จะได้ผลลัพธ์คือระบบที่ต้องการดังภาพที่ 1 ซึ่งอาจแบ่งออกเป็นแบบ รถโพล์ กลิฟต์ สายพาน ดังแสดงในภาพที่ 2

โดยการเลือกใช้ระบบต่าง ๆ อธิบายได้ในภาพแบบสมการขนถ่ายคือ วัสดุ + การเคลื่อนที่ + วิธีการ = ระบบที่ต้องการ



ภาพที่ 1 สมการขององค์ประกอบที่ใช้พิจารณาเลือกระบบขนถ่ายวัสดุ



ภาพที่ 2 อุปกรณ์การขนถ่ายวัสดุ รถโพล์กลิฟต์ สายพาน
ที่มา (ภิญฑารักษ์ ยุวะเสวี, 2554:14-9)

การเลือกใช้อุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุอาจใช้แผนภูมิ PQ ที่มีความสัมพันธ์กับประเภทของการวางผังโรงงาน ซึ่งอาจเป็นแบบกระบวนการ แบบตามผลิตภัณฑ์ แบบกลุ่ม หรือแบบผลิตภัณฑ์อยู่กับที่ ตามที่กล่าวไปแล้วในบทแรก ๆ คือ เมื่อมีปริมาณสินค้ามากและจำนวนชนิดน้อย ควรใช้อุปกรณ์ที่เป็นอัตโนมัติ (Automatic) เช่น สายพานลำเลียงที่มีอุปกรณ์ส่งต่อ (Automatic Transfer System) เป็นต้น ส่วนเมื่อมีชนิดมากขึ้นควรใช้อุปกรณ์ที่ทำงานด้วยมือ (Manual) เช่น รถเข็น รถโพล์กลิฟต์ เป็นต้น ส่วนที่อยู่ช่วงกลางควรใช้อุปกรณ์แบบอัตโนมัติทำงานร่วมกับการใช้มือหรือกึ่งอัตโนมัติ (Semi-automatic)

3. ขอบเขตของการขนถ่ายวัสดุ

3.1 สถานที่ทำงาน (Work Place) เป็นการเคลื่อนย้ายหรือการขนถ่ายในตำแหน่งหรือบริเวณจะทำงาน

3.2 สายงานการผลิต (Line) เป็นลักษณะการเคลื่อนย้ายหรือการขนถ่ายวัสดุในสายงานที่ติดต่อกันอย่างต่อเนื่อง

3.3 การขนถ่ายวัสดุระหว่างแผนก (Inter Department) เป็นการขนถ่ายวัสดุข้ามแผนกต่าง ๆ ที่อยู่ภายในอาคารเดียวกันหรือระหว่างอาคาร

3.4 การขนถ่ายวัสดุภายในโรงงาน (Intra Plant) เป็นวิธีการขนถ่ายวัสดุภายในโรงงานหรือหน่วยงานต่าง ๆ โดยขึ้นอยู่กับขนาดของโรงงานและธรรมชาติของกระบวนการผลิต

3.5 การขนถ่ายวัสดุระหว่างโรงงาน (Inter Plant) เป็นการขนถ่ายวัสดุระหว่างโรงงานหนึ่งไปยังโรงงานหนึ่ง ซึ่งแต่ละโรงอาจทำการผลิตชิ้นส่วนที่แตกต่างกัน

3.6 การขนถ่ายวัสดุระหว่างบริษัท (Inter – company) เป็นการขนถ่ายวัสดุระหว่างบริษัทหนึ่งไปยังบริษัท เช่น จากบริษัทผู้ผลิตไปยังบริษัทผู้ส่งและบริษัทตัวแทน

3.7 ระบบการขนส่ง เป็นการขนส่งระหว่างโรงงานแหล่งวัตถุดิบกับผู้ขายส่ง และตัวแทนลูกค้า

4. ประเภทของเครื่องมือขนถ่ายวัสดุ

การแบ่งประเภทของอุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุ อาจกำหนดวิธีการแบ่งออกได้เป็น

4.1 รถเข็นกำลังขับ หมายถึง รถเข็นกำลังขับใช้วัสดุที่มีน้ำหนักมาก ๆ อาศัยแรงยกจากระบบไฮดรอลิกส์ แล้วใช้แรงคนในการลากจูงหรือใช้กำลังตามการออกแบบ สามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งานได้ 3 ประเภทคือ

4.1.1 รถเข็นแผ่นรองวางแบบยกต่ำ (Low – lift Pallet Truck) ยกของที่อยู่บนแผ่นรองขึ้นได้ด้วยตนเอง โดยใช้ส้อมยกที่ติดอยู่กับล้อโดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ รถเข็นแผ่นรองวางยกต่ำประเภทใช้ไฟฟ้า และรถเข็นแผ่นรองวางยกต่ำใช้แรงคน

4.1.2 รถเข็นแผ่นเรียบแบบยกต่ำ (Low-lift Platform Truck) รถชนิดนี้มีล้อติดอยู่ที่ใต้แผ่นเรียบ มีขนาดล้อใหญ่กว่ารถเข็นประเภทอื่น ๆ การยกหรือการวางจะถูกควบคุมด้วยกลไกความสูงแผ่นเรียบต่ำสุดประมาณ 150 mm สามารถบรรทุกได้ 2-6 ตัน (บางรุ่นอาจได้ถึง 10 ตัน) สามารถเปลี่ยนแผ่นเรียบเพื่อให้เหมาะสมกับการขนย้ายวัสดุได้ เช่น เหล็ก ฝ้าขนส่ง และอื่น ๆ

4.1.3 รถเข็นแบบยกสูง (High-lift Pallet Truck) มีลักษณะการยกวัสดุในแนวตั้ง สามารถเข็นวัสดุขึ้นตามระดับชั้นวางได้ สามารถแบ่งได้ 2 ชนิด คือ ใช้พลังงานและไม่ใช้พลังงาน

4.2 รถยก หมายถึง รถยกสามารถยกวัสดุที่มีขนาดใหญ่และน้ำหนักมาก ใช้พื้นที่ทำงานและจัดเก็บน้อย แหล่งพลังงานมาจากแก๊สปิโตรเลียมเหลว (LPG) น้ำมันดีเซล และมอเตอร์ไฟฟ้า

4.2.1 โครงสร้างของรถยก ประกอบด้วย

1. หลังการยกป้องกันผู้ขับที่อาจได้รับอันตรายจากวัสดุตกจากที่สูง
2. เสากระโดง ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ เสากเหล็กตั้ง กระบอกไฮดรอลิกส์
3. แผ่นกั้นวัสดุหล่น (Fork Carriage) ก้องกั้นวัสดุหล่นด้านหลัง
4. ส้อมยก (Forks) มีแบบส้อมยกด้านข้างและด้านหน้า
5. ฐานล้อ (Wheelbase) เป็นระยะระหว่างล้อ ซึ่งกำหนดลักษณะการปฏิบัติงานของรถรวมถึงความสามารถในการบรรทุกวัสดุ

6. จุดศูนย์กลางของการบรรทุก (Load Center – LC) เป็นระยะจากด้านหน้าแผงกั้นวัสดุหล่นไปยังจุดศูนย์กลางของวัสดุ
7. ล้อยาง (Tires) มีทั้งแบบเติมลมและแบบยางตัน
8. แหล่งพลังงาน (Power Source) คือ พลังงานไฟฟ้าและพลังงานจากการสันดาปภายใน

4.2.2 ประเภทของรถยก ประกอบด้วย

1. รถยกแบบถ่วงน้ำหนัก (Counterbalance Truck) แบ่งได้ 2 ชนิดคือแบบนั่งควบคุมเหมาะสำหรับใช้งานระยะไกล และแบบยืนควบคุม ใช้กับงานที่มีระยะทางในการลำเลียงระยะสั้น ๆ พื้นที่แคบ
2. รถยกแบบขยายฐานล้อ (Straddle Truck) มีความสมดุลในการบรรทุกวัสดุ เหมาะสำหรับการลำเลียงวัสดุขนาดเล็ก
3. รถยกแบบมีแขนยึด – หด (Reach Truck) มีการลำเลียง 2 วิธีคือ กรณีขาฐานล้อกว้างกว่าวัสดุ และกรณีวัสดุกว้างกว่าขาฐานล้อรถยก สามารถขนย้ายวัสดุตั้งแต่ 1.8-2.7 ตัน
4. รถยกแบบมีแขนยื่นยาว (Double Reach Truck) สามารถปรับความกว้างตามวัสดุแลตามขนาดของแผ่นรองวาง

4.3 รถเข็น (Hand Truck)

รถเข็น (Hand Truck) หมายถึง อุปกรณ์ที่มีล้อ และเคลื่อนที่ไปได้อิสระโดยไม่จำกัดตำแหน่งโดยใช้กำลังคนและมีล้อทำด้วยยางตันตั้งแต่ 1 ล้อขึ้นไป เพื่อใช้ขนถ่ายสินค้า เช่น กระจสบ ข้าวสาร กระจสบปุ๋ยคอก น้ำอัดลม กล่องน้ำมันหล่อลื่น เป็นต้น รถเข็นนี้สามารถแบ่งออกได้หลายประเภทตามภาพร่างของตัวรถเข็น

1. การจำแนกประเภทของรถเข็นตามมาตรฐาน ประกอบด้วย รถเข็นชนิดพื้นราบ รถเข็นชนิดแขนเดียวพื้นราบ รถเข็นชนิดก่องแขนพื้นราบ รถเข็นชนิดก่อง รถเข็นชนิดตระกร้าที่ปรับรถเข็นชนิดแขนเดียวพื้นราบ รถเข็นชนิดคานงัดรถเข็นสินค้าขึ้นลงบันได

2. การบำรุงรักษารถเข็น ประกอบด้วย ตรวจสอบความสามารถในการหมุนและปริมาณน้ำหนักที่ลำเลียงตรวจสอบความสมดุลของตำแหน่งวางน้ำหนักเพื่อป้องกันการเทเอียง ตรวจสอบความเรียบร้อยอย่างสม่ำเสมอ จะช่วยลดการสึกหรอและลดอันตรายจากการใช้งาน

4.4 รถลากจูง

ชนิดของรถลากจูงมี 4 ประเภทดังนี้

- 4.4.1 รถลากจูงชนิดยืนควบคุม เป็นรถที่อาศัยมอเตอร์ในการขับเคลื่อน มีตะขอสำหรับเกาะรถลากอยู่ด้านหลังคนขับ และการควบคุมจะใช้วิธีการบังคับล้อด้วยมือจับ

- 4.4.2 รถลากจูงชนิดนั่งควบคุม นิยมใช้ทั้งแบบมอเตอร์ไฟฟ้าและเครื่องยนต์ขนาดเล็ก เหมาะกับงานที่มีระยะทางลำเลียงไกล ๆ มีปริมาณมาก และใช้ความเร็วในการลำเลียงพอสมควร

- 4.4.3 รถลากจูงพลังงานไฟฟ้ากระแสดตรง

- 4.4.4 รถลากจูงสันดาปภายในชนิดนั่ง มีขนาดแรงดึงสูงสุด 2,500 lb (11,121 นิวตัน) ใช้เครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเชื้อเพลิง LPG ขนาดเล็ก บางรุ่นลากจูงได้ถึง 5,000 lb (22,241 นิวตัน)

5. สรุป

การขนถ่ายวัสดุหมายถึง การจัดเตรียมสถานที่และตำแหน่งของวัสดุเพื่ออำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายหรือเก็บรักษา ซึ่งการที่จะทำให้เกิดสิ่งเหล่านี้ได้ต้องอาศัยหลักในการสรรหาเครื่องมือและอุปกรณ์การขนถ่ายวัสดุมาใช้ให้เหมาะสมกับงาน

ประเภทของเครื่องมือขนถ่ายวัสดุ แบ่งตามชนิดของอุปกรณ์ ได้แก่ รถเข็น รถโฟล์กลิฟต์ รถลาก เครน ลิฟต์ รอก ลูกกลิ้งลำเลียง สายพานลำเลียง รถยนต์ รถบรรทุก รถไฟ เครื่องบิน เรือ คอนเทนเนอร์ แบ่งตามระบบการทำงานของอุปกรณ์ ได้แก่ การขนส่ง การยกขึ้นลง การลำเลียง การยกย้าย การยกขึ้นลงด้วยตนเอง โดยมีองค์ประกอบสำคัญของการขนถ่ายวัสดุ ได้แก่ วัสดุที่จะทำการขนถ่ายเป็นอะไร มีลักษณะอย่างไร ลักษณะการเคลื่อนที่ จากที่ใด เมื่อใด วิธีการเคลื่อนที่ ใด ๆ โดยใคร

เอกสารอ้างอิง

- ประจวบ กล่อมจิตร. (2555). การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มผลผลิตและความปลอดภัย. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สมศักดิ์ ตรีสัตย์. (2547). การออกแบบและวางผังโรงงาน. พิมพ์ครั้งที่ 16. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)
- ชัยนนท์ ศรีสุภินานนท์. (2552). การออกแบบผังโรงงานเพื่อเพิ่มผลผลิต. กรุงเทพฯ: เอช.เอ็น.กรุ๊ป จำกัด
- วันชัย ริจิรวนิช. (2548). การออกแบบผังโรงงาน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย
- สิทธิชัย รัชชศโยธิน. (2554). การวางผังโรงงานและการศึกษาการทำงานในอุตสาหกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- สมนึก วงศ์หนองแขง. (2550). การศึกษาวิเคราะห์เพื่อจัดผังโรงงานส่วนสนับสนุนของโรงงานชุบโลหะ Analysis Study For Re-layout Of Supporting Area in a Heat Treatment Plant. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต วิทยาลัยนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- บุษบา พุกษาพันธุ์รัตน์. (2555). กระบวนลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์สำหรับการคัดเลือกผังแบบเซลล์และการจำลองสถานการณ์สำหรับโรงงานบริการผลิตผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์. วารสารวิชาการและวิจัยทางวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี 39,(4),365-374.
- นายลักษณะ อุปะทะ. (2558). การออกแบบและวางผังโรงงานของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ที.ที. เอ็น.สแตนเลสวิทยา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร
- Richard Muther. (1974). **Systematic Layout Planning**. Second Edition Cahners Books.