

การทางเคมีที่เรียกว่า CURE LINK UPND ปฏิกริยาที่จับกันเป็นสายโพลิเมอร์นี้เรียกว่า POLYMERIZATION (นิยมเรียกว่า LG.) เป็นสารพลาสติกที่มีรูปร่างรูปทรงถาวร จะนำไปหลอมละลายอีกไม่ได้แล้ว (ในประเภทอังกฤษ เรียกพลาสติกประเภทนี้ว่า DULCO PLASTIC)

เทอร์โมพลาสติก THERMO PLASTIC TP เป็นสารพลาสติกที่มีภาวะไวต่อความร้อนที่อุณหภูมิในห้อง (ROOM TEMPERATURE) จะอยู่ในสถานะเป็นของแข็ง เมื่อเพิ่มอุณหภูมิอีกจุดหนึ่ง สารพลาสติกก็จะเริ่มอ่อนตัวและในที่สุดจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เมื่อลดอุณหภูมิให้ต่ำกว่าจุดหลอมเหลวของพลาสติกชนิดนั้น ๆ มันจะกลับแข็งตัว และมีคุณสมบัติเหมือนเดิมได้อีก ดังนั้น จึงเป็นพลาสติกที่จะสามารถนำมาใช้ใหม่ได้อีก ภายหลังจากนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์แล้ว เช่น ฝาขวดกับโถหะท้าว ๆ โป ซึ่งสามารถนำกลับมาหลอมทำผลิตภัณฑ์ใหม่ได้อีกใหม่ที่ได้มีคุณภาพ

คุณสมบัติทั่วไปของพลาสติก

พลาสติกเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติที่เด่นกว่าวัสดุอื่น ๆ ที่เคยใช้กันมาค่อนข้างมาก เพราะสามารถใช้นแทนวัสดุอื่น ๆ ได้เกือบหมด เช่น

- แข็ง
- อ่อนนุ่ม
- ยืดตัว
- เหนียวทนทาน
- ใส
- ทึบ
- เบา
- ฉนวน
- ฉนวนความร้อน
- ฉนวนการสึกกร่อน
- ทนสารเคมี
- เป็นฉนวนไฟฟ้า
- คัดน้ำ
- ไม่ติดง่าย
- หลอมคืนในตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เป็นสิทธิ์ทางกฎหมาย เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลาสติกที่อุตสาหกรรมทางโครงสร้างที่พิเศษที่เรียกว่า
คือในหนึ่งโมเลกุลมีจำนวนอะตอมมากกว่าสารชนิดอื่นมากมาย จึงทำให้มีคุณสมบัติหลายอย่างพร้อม
กันไปคือ **MERECULAR WEIGHT**

- คุณสมบัติทางกายภาพ (MECHANICAL) มีความแข็งแรง เหนียว ยืดหยุ่นได้ดี ฯลฯ
- คุณสมบัติทางไฟฟ้า (ELECTRICAL) เป็นฉนวนไฟฟ้า
- คุณสมบัติทางเคมี (CHEMICAL) ทนกรดทนด่างและสารเคมีอื่น ๆ

ลักษณะของพลาสติกในรูปวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

วัตถุดิบพลาสติกที่ใช้สำหรับการผลิตมี 3 ชนิดคือ

1. ผง (POWDER)
2. เม็ด (PELLET & GRANULE)
3. ของเหลว (LIQUID)

แต่ละชนิดมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับเครื่องจักรอุปกรณ์ และกรรมวิธีการผลิต
ชนิดผง และเม็ดเหมาะสำหรับประกอบเป็นอุตสาหกรรมที่มีปริมาณการผลิตเป็นจำนวนมาก ต้อง
ลงทุนในเรื่องเครื่องจักรกล และอุปกรณ์สูง ชนิดของเหลว เหมาะสำหรับการประกอบอุตสาหกรรม
ขนาดเล็ก หรือในครอบครัว

จากที่กล่าวมาแล้วนี้ เป็นคุณสมบัติโดยทั่วไปของพลาสติก จากความต้องการที่จะให้ผลิตภัณฑ์
นี้เหมาะสมกับอุตสาหกรรมภายในประเทศ ทั้งทางด้านวัสดุ และกรรมวิธีการผลิต จึงต้องหันมาดู
ถึงอุตสาหกรรมพลาสติกที่ผลิต ผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ภายในประเทศ อุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศ
ของเรานิยมใช้พลาสติก POLYSTYLENE และ ABS แต่โดยนิยมใช้ PHENOLIC แต่ในปัจจุบัน
ไม่ค่อยนิยมใช้เนื่องจากมีราคาแพง แต่ด้วยเหตุผลทางด้านการศึกษาจึงควรนำมาเปรียบเทียบ
ให้เห็นถึงความเหมาะสมต่าง ๆ และเลือกสิ่งที่เหมาะสมที่สุด

ฟีโนลิก (PHENOLIC) คือพลาสติกเป็นพลาสติก รู้จักกันในชื่อทางการค้าว่า "เบคเคไลต์"
(BAKELITE) ถูกค้นพบโดย Dr. LEONARD BAEKELAND และถูกจดทะเบียนในปี
ค.ศ. 1909 มีชื่อทางการค้าว่า PHENOL FORMALDEHYDE มีปริมาณการใช้สูงที่สุด WORK HOUSE ใน
พลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติค

ดร. รัตนทัตติย์ เทคโนโยยีเบื้องต้น สำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์พลาสติก (แบบเอกสารการพิมพ์)
เอกสารที่ดำเนินการพิมพ์ สด้าขิม เทคโนโยยีการพิมพ์ กรุงเทพฯ 2524 (หน้า 1) ขีดดำเนินการค้า
ผลิต เลียงเทนิสัน พลาสติก โรงพิมพ์มิตรนราการพิมพ์ กรุงเทพฯ พ.ศ. 2524 (หน้า 16-17)

ที่โบลิตเป็นพลาสติกที่มีน้ำหนักปานกลางมี ด.พ. 1.25 - 1.55 มีความแข็งที่สุดชนิดหนึ่ง
รับแรงไทดอลสมควร แต่รับแรงอัดได้ต่ำมาก รับแรงบิดงอได้น้อย

ในระยะแรกมีโบลิตที่แข็งดีเฉพาะสีเข้ม ๆ เท่านั้น เช่น สีน้ำตาลแก่ และสีฟ้าเข้มและ
ทึบแสง แต่ในปัจจุบันสามารถทำเป็นสีต่าง ๆ ได้สีที่ทึบแสง ฟ้าและใส สีที่แข็งขึ้นรูปด้วยการ
ใช้แรงอัด และความร้อน และสีที่หล่อเย็น

คุณสมบัติทางไฟฟ้าอยู่ในขั้นที่ไฟฟ้าความถี่สูงและต่ำ ที่โบลิตหลายชนิดแทนโพลีคาร์บอเนต
ที่โบลิตทนความร้อนในสภาวะปกติประมาณ 160-180 ฟ้าเรนไฮต์ หากกดสมบัติทนความร้อน
บางชนิด จะทนได้ถึง 400 ฟ้าเรนไฮต์ ในสภาวะที่อุณหภูมิค่า หรือเย็นจะใช้ได้ที่ ที่โบลิตเห็น
ตัวนำความร้อนที่เลว จึงไม่ใช้ซ้ำ และมันเอง คุณสมบัติทางเคมีพอ ๆ กับพลาสติกชนิดอื่นคือ
ทนกรดและด่างชนิดอ่อนได้ ไม่ทนแอซิกไนตริก และกำมะถัน สารเคมีอื่น ๆ คือแทนทอลกอฮอล์
ไซอัน น้ำมัน ฯลฯ

ที่โบลิตนิยมใช้ทำเครื่องมือจับหมุนมือ หลอดหยด ฝาครอบจานจ่ายรถยนต์ อุปกรณ์ไฟฟ้า ภาชนะ
บรรจุสารเคมี ตู้โทรเลข วิทยุ ฯลฯ

ในรูปของเม็ดที่ใช้เป็นวัสดุประสานกัน สารเคมี และถาวอีกไม่กั้นน้ำที่โบลิต สามารถทำ
เป็นใหม่ได้ ซึ่งจะขยายตัวได้ 300 เท่า โพลีโบลิตนิยมทำเป็นเม็ดและชน้ำใช้ในงานต่างๆ และ
ใช้เสริมความแข็งแรงในเนื้อเครื่องปั้น

ลักษณะทางกายภาพของ PHENOLIC

ชนิดของพลาสติก	เทอร์มาสเตอร์
กรรมวิธีการผลิต	: COMPRESSION TRANSFER INJECTION
อุณหภูมิที่ใช้ในการผลิต	300° - 410° ฟ.
ความหนาแน่นหลังการผลิต	0.004 - 0.009 นิ้ว/นิ้ว
ความถ่วงจำเพาะ	1.32 - 1.45
ปริมาตร ลบ./นิ้ว/นิ้ว	20.9 - 17.2
ทนแรงดึง	1000 - 11000 ปอนด์/ตร.นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทนแรงอัด	24,000 - 38,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงกระทบ	0.24 - 0.69
ความแข็ง	100 - 120
ความร้อนคงที่	350° - 360° ฟ.
ทนกรด	ดีมากยกเว้นกรด Oxidizing Acids)
ทนด่าง	พอใช้ (ถูกทำลายโดยด่างแก่)
ทนสารละลาย	ดีมาก
ทนแสงแดด	จะมีสีคล้ำแก่จุดสมบัติทางกายภาพยังคงที่

โพลีสไตรีน (POLYSTYRENE) เป็นพลาสติกที่ใช้กันมากแต่เดิมโพลีสไตรีนไม่ได้ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมเลย ซึ่งตามความจริงโพลีสไตรีนถูกค้นพบในปี ค.ศ. 1830 จนกระทั่งปี ค.ศ. 1939 และในปัจจุบันเป็นพลาสติกที่มีปริมาณการผลิตสูงที่สุดชนิดหนึ่ง

โพลีสไตรีน เป็นพลาสติกที่มีน้ำหนักเบาที่สุดในพลาสติกแข็ง (RIGID PLASTIC) ด.บ. 0.89 - 1.1 มีความทนทานน้อยมาก มีความคงรูปแข็งแรงเปราะง่ายมีความแข็งต่ำ ทนต่อความร้อนไม่พอสมควร ทนต่อกรดต่างๆ ทนต่อสารเคมีที่ใช้ภายในบ้าน ไม่ทนต่อสารไฮโดรคาร์บอน เช่น น้ำมันเบนซิน ดีเซลเนออร์ น้ำมันดิน เหมาะสำหรับการใช้ทำผลิตภัณฑ์ภายในบ้านไม่เหมาะสมสำหรับการใช้ภายนอก

โพลีสไตรีน นิยมใช้ทำกล่องบรรจุอาหารที่โกลีโกลี กล่องบรรจุของใช้อื่น ๆ ทำของเล่นที่ไม่บรรเทาความอดทน และตู้หูดัดมัน วิหตุ ฯลฯ ในรูปโฟมเราจะรู้จักกันในชื่อสไตรีนโฟม (STYRENE FOAM) ใช้ทำป้ายและสิ่งประกับในงานต่างๆ วัสดุกันแตกในกล่องบรรจุของแผ่นฉนวนกันความร้อน และเสียง ฯลฯ

โพลีสไตรีน สามารถทำให้มีคุณสมบัติพิเศษเกิดขึ้นได้โดยผสมสารเคมีบางอย่างเข้าไปจะทำให้กลายเป็นพลาสติกชนิดใหม่ขึ้นมา และมีคุณสมบัติที่แตกต่างออกไปเช่น ABS (ACRYLONITRILE - BUTADIENE - STYRENE) เติมสารเคมียางโพลีเอเธอร์บางชนิดเข้าไป เช่นเดียวกับ POLYBUTADIENE และ STYRENE BUTADIENE ไปตั้งแต่ 10-40% ความความต้องการทางคุณสมบัติที่จะให้เกิดความทนทานต่อแรงกระแทกได้ดียิ่งขึ้น พลาสติก เป็นที่รู้จักกันในชื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ทำผลิตภัณฑ์ เช่น โพรทัศน์ ฝาและฉากภายในตู้เย็น ตัวถังกล่องดำรูป สั้นรองเท้า กระบ. เบื้องเทียบมูกัน

ลักษณะทางกายภาพของ POLYSTYRENE

ชนิดของพลาสติก	. THERMOPLASTIC
ความดงจำเพาะ	1.04 - 1.10
ปริมาตร ลบ.นิ้ว/ปอนด์	25.2 - 28
ทนแรงดึง	1,900 - 12,000
ทนแรงอัด	4,000 - 16,000
ทนแรงกระแทก	0.25 - 11.0
ทนความร้อน	150° - 180° ฟ.
ความใส	ใส ทึบ
ทนแสงแดด	เหลือง
ทนกรด	ทนต่ออินทรีย์ ถูกทำลายโดย OXIDIZING ACIDS
ทนค้าง	ไม่
ทนสารละลายได้	ละลายได้ใน และ CHLORINATED HYDROCARBON
เอมีเอส (ABS) ACRYLONITRILE - BUTADIENE - STYRENE	พลาสติกเอมีเอส (ACRYLONITRILE - BUTADIENE STYRENE)

เอมีเอส (ABS) ACRYLONITRILE - BUTADIENE - STYRENE (โดยทั่วไปเรียกกันว่าสไตรีน เอมีเอส (STYRENE ABS) เป็นพลาสติกที่ได้รับการปรับปรุงจากโพลีสไตรีน ได้ถูกค้นพบในปี ค.ศ. 1948 เป็นพลาสติกที่มีความแข็งแรงมากชนิดหนึ่ง ทนความร้อนได้ได้ถึง 112 ฟ. ทนกรดต่างได้พอสมควรเป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี มีคุณสมบัติพิเศษที่อุบโคงเมื่อไหม้สี จึงนิยมใช้ทำปุ่มหมุนวิทยุ โทรทัศน์ และใช้ทำผลิตภัณฑ์คุณภาพดีมากมาย เช่น อุปกรณ์ในรถยนต์ เครื่องรับโทรทัศน์ ฉากบรรจุอาหารบนเครื่องบิน ผนังชั้นในตู้เย็น ฝือจับหมวกกันน็อก แบทเตอร์ กระเป๋าเดินทาง ฯลฯ

ลักษณะทางกายภาพของ ABS. ACRYLONITRILE - BUTADIENE - STYRENE

ชนิดของพลาสติก	. THERMOPLASTIC
กรรมวิธีการผลิต	. INJECTION EXTRUSION ELECTROSTATIC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิในการผลิต	380° - 550° ฟ.
ความหนืดหลังการผลิต	0.003 - 0.008 นิ้ว/นิ้ว
ความดันจำเพาะ	1.02 - 1.08
ทนแรงดึง	4,000 - 9,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงอัด	7,000 - 12,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงกระแทก	2 - 8 ที่ 70° ฟ. และ 0.8 - 3.5 ที่ 40
ความแข็ง	75 - 115
ทนความร้อนปกติ	140° - 230° ฟ.
การดูดซึมน้ำ	0.2 - 0.45
ทนกรด	สิ้นเปลืองไม่ทนกรดแก่ชนิด Oxidizing
ทนด่าง	ดีมาก
ทนเกลือ	ดี-ดีมาก Ketones esters
ทนสารละลาย	ดี แต่ยกเว้น

ตารางที่ 3.4 แสดงคุณสมบัติของพลาสติก เอบีเอส

โพลีคาร์บอเนต (POLY CARBONATE) เป็นสารพลาสติกที่เรียกว่าเป็นพลาสติกทางวิศวกรรม มีคุณสมบัติสูงมากทางด้านความแข็งแรงทนทาน ถือนับว่าเป็นพลาสติกที่แข็งแรงที่สุด ทนความร้อน ขณะใช้งานได้ถึง 240 ฟ. โดยไม่คงเสียคุณสมบัติทางกายภาพทนต่อแรงกระแทกเป็นดรรชนีไฟฟ้าที่ดี ทนกรดด่างได้ดี เมื่อนำไปใช้กับใยแก้ว เป็นผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสจะได้อัตลักษณ์ที่ทนทานมาก ใช้ทำอุปกรณ์ตกแต่งหน้าต่างกันแดดภายใน เช่น เบื้องเคี้ยว ใช้ทำตู้เครื่องปรับอากาศ ฝ้ายจับเครื่องมือ ฝาครอบเครื่องไฟฟ้า โคมไฟสาธารณะ แต่โพลีคาร์บอเนตไม่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีพวกไฮโดรคาร์บอน

ลักษณะทางกายภาพของ (PC. POLYCARBONATE)

ชนิดของพลาสติก	THERMOPLASTIC
ความดันจำเพาะ	1.2
ปริมาตร ลบ.นิ้ว/ปอนด์	23
ทนแรงดึง	9,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงอัด	18,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

15
ไม่มีกรรมสิทธิ์ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิร้อน	250° ฟ.
ความใส	ใสที่สุด
ทนแสงแดด	เสถียรเล็กน้อย
ทนกรด	ทนกรดอ่อนได้ ไม่ทนกรดแก่ ก้างอ่อนเล็ก
ทนสารละลาย	ขี้กริชเข้า ๆ ล้างแก่เล็กขี้กริชแรง ละลายใน CHLORINATED HYDROCARBON และ AROMATIC

โพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE) เป็นพลาสติก ที่ถูกค้นพบใหม่ เมื่อ ค.ศ. 1935 เป็นพลาสติกที่มีส่วนผสมทางเคมีคล้ายกับโพลีเอทิลีน แต่ โพลีเอทิลีนทนความร้อนได้สูงมาก การใช้งานที่อุณหภูมิตั้งแต่ 150°-300° ฟ. จะไม่ทำให้เสียคุณสมบัติทางกายภาพที่พึงพอใจ และที่บ สามารถทำให้เป็นสีต่าง ๆ ได้ ด้วยการใช้สีผสมสี และสีผงสี และสีผงสีสูง ทนกรดกลางและสารเคมีอื่น ๆ ได้ ทนความร้อน และเป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี นิยมใช้ในงานวิศวกรรม เช่น ทำเป็นฝาครอบเครื่องบิน เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ชิ้นส่วนบางชนิดในรถยนต์ ชิ้นส่วนในเครื่องคอมพิวเตอร์ หุ่นยนต์ และหัวขีปนาวุธเคลื่อนที่เร็ว ไฟฟ้า และนิยมใช้ในอุตสาหกรรมการบรรจุ ฯลฯ

ลักษณะทางกายภาพของ POLYETHYLENE

ชนิดของพลาสติก	• THERMOPLASTIC
ความถ่วงจำเพาะ	1.24
ปริมาตร ลบ.นิ้ว/ปอนด์	22.3
ทนแรงดึง	10,000
ทนแรงอัด	14,000
ทนแรงกระทบ	1.3 ที่ 40° ฟ.
อุณหภูมิร้อน	345 ฟ.
ความใส	ใส
ทนต่อแสงแดด	ได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- SPRAY UP (แบบใช้เครื่องพ่น)
- MATCHED MOLDING (แบบใช้แม่แบบอีก)
- PREMIX MOLDING (แบบอีกเหลว)
- PRESSURE (แบบอัดสูงอากาศ)
- 5. FORMING (ประเภทหล่อโผล)
- MOLDING EXPANDABLE POLYSTYRENE (แบบหล่อพลาสติกแข็ง)
- GLASSING RIGID POLYURETHANE FOAM (แบบหล่อพลาสติกเหลว)

จากการวิเคราะห์ที่ได้ศึกษานี้ของพลาสติกคือ

ซึ่งเป็นพลาสติกชนิด

และจากการศึกษากรรมวิธีการผลิตจะเห็นว่าสามารถผลิตได้กับสาร
และแรงอัดในแม่แบบอีก แบบอื่น และประเภทอีกขึ้นพลาสติกแผ่นทั้ง 3 แบบ เมื่อเปรียบเทียบ
ระหว่างทั้ง 2 ประเภท จะสามารถหากรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมได้คือ

- ราคาเมื่อเริ่มผลิต
- ราคาเมื่อผลิตในจำนวนมากความระบบอุตสาหกรรม
- ความสะดวกในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม
- คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป จากการศึกษาธรรมชาติวิธีการผลิตจะเห็นได้ว่า การผลิตที่เหมาะสมกับงานประเภทนี้
 คือ การผลิตประเภทหล่อพลาสติกแข็งและผง โดยใช้ความร้อน และแรงอัดใน
 แบบบด แบบสีก เพื่อเปรียบเทียบระหว่าง ทั้ง 2 ประเภท จะสามารถหากรรม
 วิธีการผลิตที่เหมาะสมโดยเกณฑ์ตัวเลือกคือ

- ราคาเมื่อเริ่มการผลิต
- ราคาเมื่อผลิตในจำนวนมากตามระบบอุตสาหกรรม
- ความเสียหายในการผลิตระบบอุตสาหกรรม
- คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์



4.7 ระบบถ่ายเทกำลัง (ที่มา-หนังสือเครื่องจักรกลงานก่อสร้าง 2525)

กำลังแรงงานหรือความสามารถในการทำงานของตัวต้นกำเนิดกำลัง โดยทั่วไปแล้วไม่สามารถนำไปใช้งานให้ทันที เช่น ไม่สามารถนำเครื่องยนต์ไปขับเคลื่อนได้โดยตรง เป็นต้น ทั้งนี้เนื่องจากตำแหน่งของอุปกรณ์ที่จะทำงานไม่สามารถต่อตรงเข้ากับตัวต้นกำเนิดกำลัง และเนื่องจากโมเมนต์บิดและความเร็วที่ออกจากตัวต้นกำเนิดกำลังนั้นยังไม่เหมาะสมกับสถานะของการทำงาน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการถ่ายเทกำลังจากตัวต้นกำเนิดไปยังตำแหน่งของอุปกรณ์ที่จะทำงาน และจะต้องมีการปรับสถานะของโมเมนต์บิดและความเร็วที่ออกจากตัวต้นกำเนิดให้เหมาะสมกับสถานะของงาน

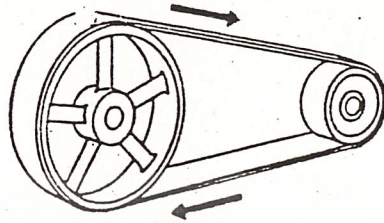
วิธีการถ่ายเทกำลัง

การถ่ายเทกำลังทางกลจากตำแหน่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งส่วนใหญ่นั้นก็คือ การถ่ายเทโมเมนต์บิดและการเคลื่อนที่แบบการหมุน ซึ่งวิธีการถ่ายเทกำลังดังกล่าวมีอยู่ 4 วิธีคือ

1. ถ่ายเทกำลังโดยใช้ความเสียดทาน (Friction drive)

การถ่ายเทกำลังโดยใช้ความเสียดทานจะใช้หลักการของความเสียดทานระหว่างผิวของวัตถุ 2 อัน ซึ่งนำเอาสัมผัสกัน ก็จะสามารถถ่ายเทกำลังจากวัตถุหนึ่งไปเป็นตัวขับไปยังอีกวัตถุหนึ่งซึ่งเรียกว่าตัวถูกขับได้ การถ่ายเทกำลังแบบนี้ ได้แก่ การถ่ายเทกำลังโดยคลัตช์ ซึ่งจะอาศัยความเสียดทานระหว่างผิวของแผ่นคลัตช์กับผิวของแผ่นเกลดัตช์ และผิวของปลายวีล ถ้าแรงที่เกิดจากโมเมนต์บิดของเครื่องยนต์สูงกว่าค่าความเสียดทานสูงสุด คลัตช์ก็จะสั่นไม่สามารถส่งกำลังได้ ส่วนการถ่ายเทกำลังอีกแบบหนึ่งที่อาศัยความเสียดทานก็คือการถ่ายเทกำลังโดยใช้สายพานตามรูปที่ 3.1 ซึ่งจะใช้ในการถ่ายเทกำลังจากมูเล่ตัวขับไปยังมูเล่ตัวหนึ่งซึ่งเป็นตัวถูกขับ ถ้าแรงดึงของสายพานมากกว่าความเสียดทานระหว่างสายพานกับมูเล่ สายพานก็จะสั่นจะไม่สามารถถ่ายเทกำลังได้เต็มที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 20 การถ่ายทอดกำลังโดยใช้ความตึงแบบสายพาน

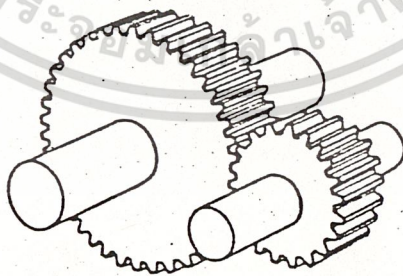
2. การถ่ายทอดกำลังโดยใช้เฟือง (gear drive)

การถ่ายทอดกำลังโดยใช้เฟืองจะใช้หลักการของกานงัด (lever) คือ พื้นของเฟืองตัวขับจะไปกดพื้นของเฟืองของตัวขับให้เคลื่อนที่ไป ซึ่งมีหลักการและแบบของเฟืองคือ

2.1 หลักการของเฟืองที่สำคัญ ได้แก่ อัตราส่วนของเฟืองจะแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของความเร็วและโมเมนต์บิด อัตราส่วนของเฟืองก็คืออัตราส่วนระหว่างจำนวนฟันแต่ละตัวของเฟือง ถ้าเฟืองตัวเล็ก(จำนวนฟันน้อย)ขับเฟืองตัวใหญ่(จำนวนฟันมาก) รอบของเฟืองตัวใหญ่จะหมุนช้าแต่โมเมนต์บิดจะมาก ในทางตรงกันข้าม ถ้าเฟืองตัวใหญ่เป็นตัวขับ เฟืองตัวเล็กเป็นตัวถูกขับ ความเร็วของเฟืองตัวเล็กจะเร็วกว่าเฟืองตัวใหญ่ แต่โมเมนต์บิดจะน้อย

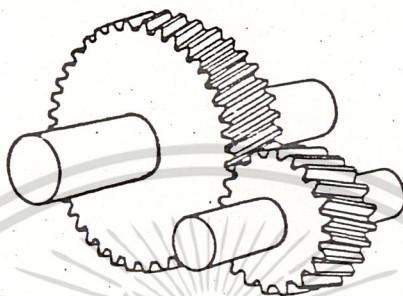
2.2 แบบของเฟือง เฟืองที่ใช้ในการถ่ายทอดกำลังนั้นมีหลายแบบ สำหรับการเลือกใช้แบบของเฟืองในการถ่ายทอดกำลังนั้น จะคำนึงถึงจำนวนกำลังที่จะต้องถ่ายทอด ความเร็วและโมเมนต์บิดที่ต้องการ และรวมทั้งตำแหน่งของอุปกรณ์ที่จะทำงาน แบบของเฟืองที่นิยมใช้กันมี

1. *straight spur* มีลักษณะฟันตรง ใช้ในการถ่ายทอดกำลังระหว่างเพลลาที่ขนานกัน เฟืองแบบนี้จะใช้ในงานที่มีความเร็วต่ำ ข้อเสียก็คือมีเสียงดังและรับแรงได้น้อย



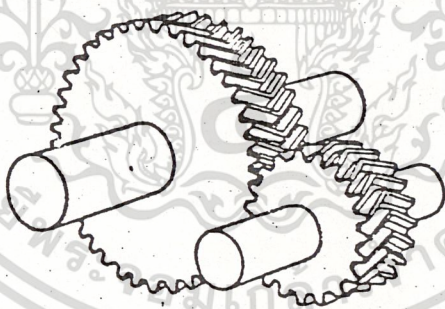
รูปที่ 21 เฟืองแบบ straight spur

2. *helical spur* มีลักษณะฟันเอียง ใช้ในการถ่ายทอดกำลังระหว่างเพลาที่ขนานกัน เช่นเดียวกับ *straight spur* แต่สามารถจะใช้งานที่มีความเร็วสูงและมีความแข็งแรงกว่า รวมทั้งมีเสียงเบากว่าด้วย



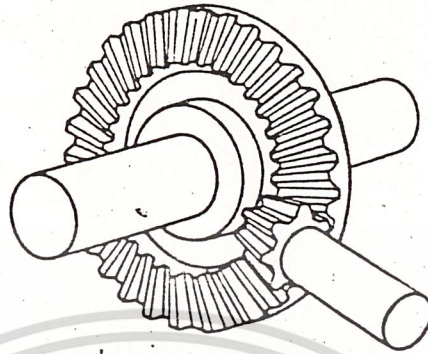
รูปที่ 22 เฟืองแบบ *helical spur*

3. *herringbone* มีลักษณะฟันเอียง 2 ฟันทำมุมกันเปรียบเสมือน *helical spur* สองตัวมาติดกันโดยให้ฟันทำมุมกัน เฟืองแบบนี้จะใช้ในการถ่ายทอดกำลังระหว่างเพลาที่ขนานกัน และจะเป็นแบบที่ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับ 2 แบบแรก หมายความว่าสามารถถ่ายทอดกำลังได้มาก ความเร็วสูง และเสียงเงียบ

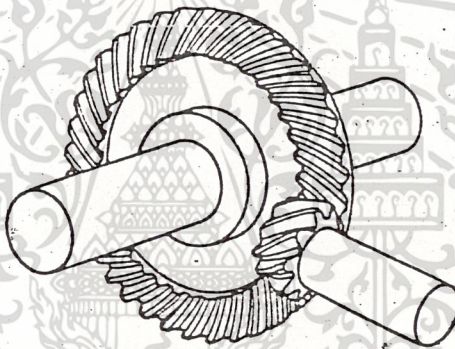


รูปที่ 23 เฟืองแบบ *herringbone*

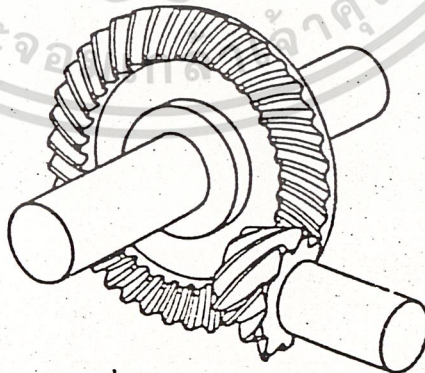
4. *plain bevel* มีลักษณะเป็นฟันตรงเช่นเดียวกับ *straight spur* แต่จะใช้ในการถ่ายทอดกำลังระหว่างเพลาที่ตั้งฉากซึ่งกันและกัน ลักษณะงานที่จะนำไปใช้จะเป็นเช่นเดียวกับ *straight spur* คืองานต้องมีรอบต่ำ และไม่ต้องส่งกำลังมาก ๆ



รูปที่ 24 เฟืองแบบ plain bevel



รูปที่ 25 เฟืองแบบ spiral bevel



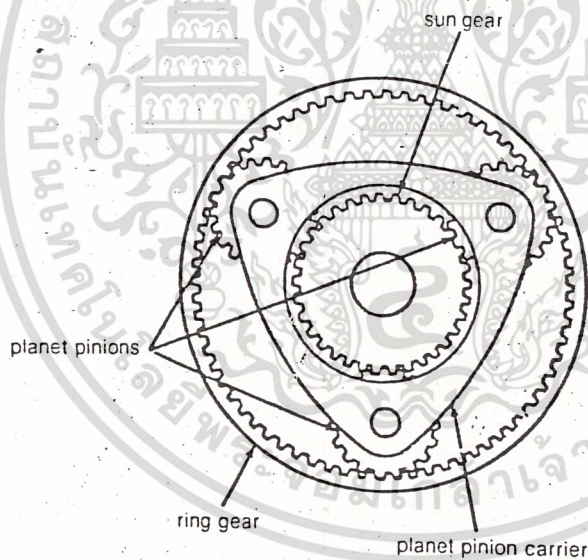
รูปที่ 26 เฟืองแบบ hypoid

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. *spiral bevel* มีลักษณะพื้นเอียงเช่นเดียวกับ *helical spur* แต่จะใช้ในการถ่ายทอดกำลังระหว่างเพลาที่ตั้งฉากเช่นเดียวกับ *plain bevel* ดังนั้นจึงมีข้อดีกว่า *plain bevel* คือสามารถถ่ายทอดกำลังได้มากกว่า และใช้กับงานที่มีความเร็วรอบสูง รวมทั้งมีเสียงค้อยกว่าด้วย

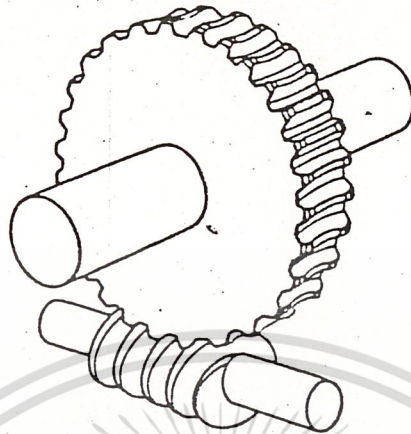
6. *hypoid* มีลักษณะเช่นเดียวกับ *spiral bevel* และจะใช้ในการถ่ายทอดกำลังระหว่างเพลาที่ตั้งฉากเช่นเดียวกัน ข้อแตกต่างก็คือระดับของเพลาของเฟืองตัวขับ (ตัวเล็ก) จะต่ำกว่าระดับของเพลาของเฟืองตัวใหญ่ ซึ่ง *bevel gears* สองแบบแรกระดับของเพลาตัวขับและตัวถูกขับจะอยู่ในระดับเดียวกัน (ระนาบเดียวกัน)

7. *planetary* จะเป็นชุดของเฟืองซึ่งตัวหนึ่งจะเป็นเฟืองซึ่งมีฟันในอีกตัวหนึ่งเป็นเฟืองที่มีฟันนอก เฟืองที่มีฟันในเรียกว่า *ring gear* เฟืองที่มีฟันนอกเรียกว่า *planetary gear* ซึ่งโดยปกติแล้วจะมีเฟืองตัวกลางซึ่งเป็นเฟืองแบบฟันนอกตัวหนึ่งที่ขบกับ *planetary gear* เราเรียกเฟืองตัวกลางว่า *sun gear* ชุดของ *planetary* ซึ่งประกอบด้วยเฟืองทั้ง 3 ตัวนี้ แต่ละชุดสามารถที่จะให้อัตราส่วนความเร็วระหว่างเพลาขับและเพลาที่ถูกขับหลายอัตราส่วน และแรงที่กระทำก็จะกระจายไปยังเฟืองทั้งสาม ทำให้ชุดเฟืองแบบนี้เหมาะสมที่จะใช้ในเครื่องจักรกลหนักที่ต้องการถ่ายเทกำลังสูง และต้องการอัตราส่วนความเร็วหลาย ๆ อัตรา



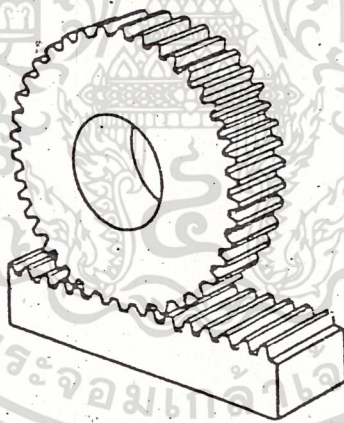
รูปที่ 27. เฟืองแบบ planetary

8. *worm and gear* จะเป็นเฟืองซึ่งมีฟันลักษณะเป็นสกรู และใช้ในการถ่ายทอดกำลังระหว่างเพลา 2 อัน ซึ่งตั้งฉากกัน แต่ไม่อยู่ในระนาบเดียวกัน เช่นเดียวกับ *hypoid* แต่ *Worm* นี้เหมาะสมกับงานที่ตัวขับมีความเร็วสูง ๆ และต้องการความเร็วของตัวที่ถูกขับต่ำ ๆ



รูปที่ 28 เฟืองแบบ worm and gear

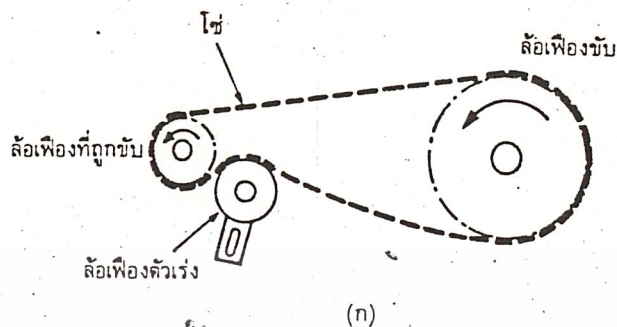
9. rack and pinion จะเป็นชุดของเฟืองที่จะเปลี่ยนลักษณะการเคลื่อนที่จากการหมุนให้เป็นการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง ซึ่งส่วนมากแล้วจะใช้ในการถ่ายทอดกำลังที่ตัวขับมีความเร็วรอบต่ำ ๆ และไม่ต้องรับแรงมากนัก



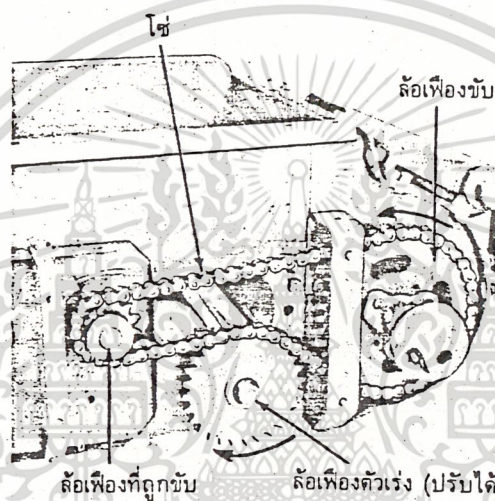
รูปที่ 29 เฟืองแบบ rack and pinion

3. การถ่ายทอดกำลังโดยใช้โซ่ (chain drive)

การถ่ายทอดกำลังโดยโซ่จะคล้ายกับการถ่ายทอดกำลังโดยสายพาน ซึ่งจะถ่ายทอดกำลังจากเพลานึงไปยังอีกเพลานึงที่ขนานกัน แต่การถ่ายทอดกำลังโดยโซ่จะมีประสิทธิภาพมากกว่าและจะไม่ลื่นไถล



(ก)

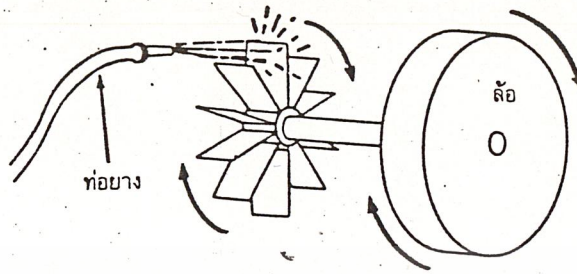


(ข)

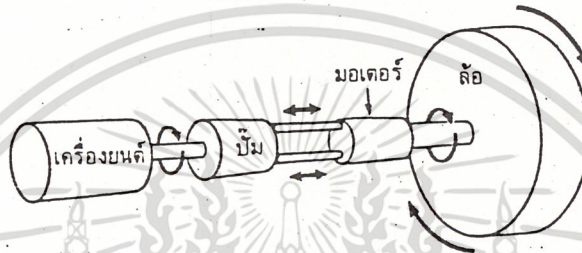
รูปที่ 30 การถ่ายทอดกำลังโดยโซ่โซ่

4. การถ่ายทอดกำลังโดยโซ่ของเหลว (fluid drive)

การถ่ายทอดกำลังโดยโซ่ของเหลวจะใช้ของเหลวเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดกำลัง แบ่งออกเป็น 2 วิธีคือ การถ่ายทอดกำลังแบบ *ไฮดรอดนามิก* (hydrodynamic) ซึ่งถ่ายทอดกำลังโดยโซ่ของเหลวในสภาวะที่มีความเร็วในการไหลสูงแต่ความดันต่ำ ระบบไฮดรอดนามิกนี้ใช้อุปกรณ์ถ่ายทอดกำลังคือ ทอร์คคอนเวอร์เตอร์ (torque converter) ฟลูอิดคัปปลิง (fluid coupling) เป็นต้น ส่วนอีกวิธีหนึ่งก็คือการถ่ายทอดกำลังแบบ *ไฮดรอสแตติก* (hydrostatic) ซึ่งถ่ายทอดกำลังโดยโซ่ของเหลวในสภาวะที่มีความดันสูง แต่ความเร็วในการไหลต่ำ โดยมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการถ่ายทอดกำลังคือ บี้มและมอเตอร์ไฮดรอลิก



(ก) ไฮโดรไดนามิก



(ข) ไฮโดรสแตติก

รูปที่ 31 การถ่ายทอดกำลังโดยใช้ของเหลว

หน้าที่ของระบบถ่ายทอดกำลัง

เพื่อที่จะสามารถถ่ายทอดกำลังจากเครื่องยนต์ไปยังอุปกรณ์ที่จะทำงานให้เหมาะสมกับสภาวะการทำงานนั้น ระบบถ่ายทอดกำลังของเครื่องจักรกลก็ต้องสามารถทำหน้าที่ที่สำคัญ ๆ คือ

1. เชื่อมต่อและตัดกำลังที่จะส่งจากตัวต้นกำเนิดไปยังอุปกรณ์ที่จะทำงาน หน้าที่ประการนี้ก็เพื่อที่จะสนองตอบสภาวะการทำงานของเครื่องจักรกล ในกรณีที่เครื่องจักรกลนั้นมีได้ทำงานต่อเนื่องตลอดเวลา จะต้องมีการหยุดทำงาน และจะต้องมีการหยุดเพื่อเปลี่ยนสภาวะการทำงาน เช่น เปลี่ยนความเร็ว หรือเปลี่ยนทิศทางของการเคลื่อนที่ เป็นต้น
2. เปลี่ยนอัตราส่วนความเร็วได้ตามต้องการ ระบบถ่ายทอดกำลังจะต้องสามารถเปลี่ยนอัตราส่วนความเร็วได้ตามต้องการ ซึ่งก็หมายความว่า ที่ความเร็วรอบเครื่องยนต์อันใดอันหนึ่งจะต้องสามารถเลือกความเร็วของอุปกรณ์ทำงานได้หลายความเร็วตามสภาวะของงาน
3. กลับทิศทางของการเคลื่อนที่ เครื่องจักรกลจะต้องสามารถเดินหน้าหรือถอยหลังได้ ดังนั้นระบบถ่ายทอดกำลังจึงต้องสามารถกลับทิศทางของการเคลื่อนที่ได้เมื่อต้องการ
4. แบ่งกำลังและจัดความเร็วระหว่างล้อสองด้านของเครื่องจักรกลในขณะเคลื่อนที่ในทางโค้ง เพื่อให้เครื่องจักรกลล้อข้างสามารถเคลื่อนที่ในทางโค้งได้ ระบบถ่ายทอดกำลังจะต้องสามารถทำให้ล้อทั้งสองด้านมีความเร็วไม่เท่ากัน

4.8 ข้อมูลเกี่ยวกับระบบขับเคลื่อนกำลัง (ที่มา-ไฟฟ้ากำลังสำหรับประชาชน/อุตสาหกรรม)

อุปกรณ์ไฟฟ้าเป็นตัวสำคัญที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับความเป็นอยู่ในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะมาให้เห็นกันโดยตรง หรือจะมาให้เห็นทางอ้อมก็ตาม อุปกรณ์ตัวนี้ก็คือมอเตอร์

มอเตอร์แบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภทคือ

1. มอเตอร์กระแสสลับ (AC-Motor)
2. มอเตอร์กระแสไฟตรง (DC-Motor)

จะขอกล่าวถึงเฉพาะมอเตอร์กระแสไฟตรง ซึ่งนำมาใช้กับการออกแบบ

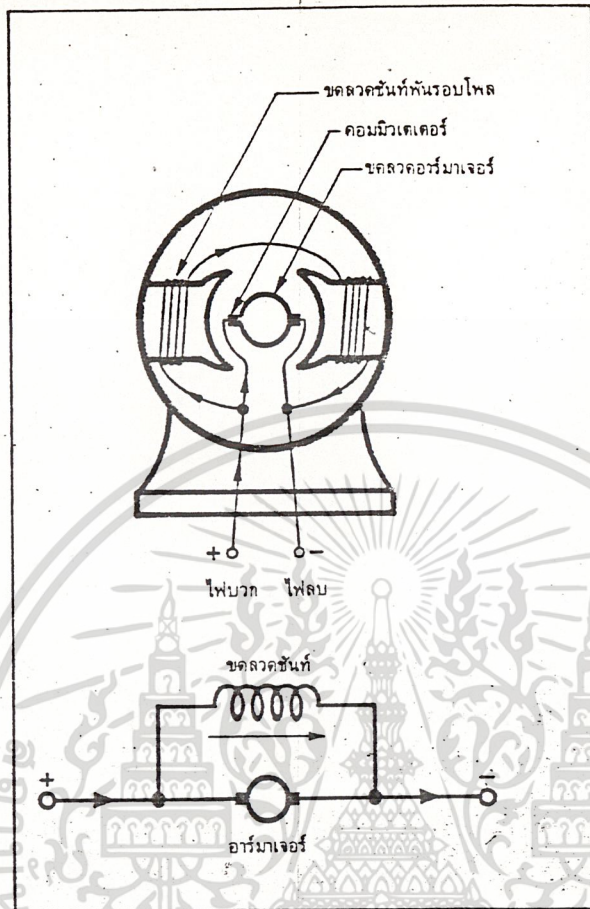
4.8.1 มอเตอร์ไฟตรง (DC-Motor)

นิยามสั้น ๆ ของมอเตอร์ก็คือ อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้ามาเป็นพลังงานกล โดยอาศัยหลักการกฏผลึกของสนามแม่เหล็ก

มอเตอร์ไฟตรงที่เรารู้จักกันทั่ว ๆ ไป และเห็นกันเป็นประจำก็คือมอเตอร์ที่ทำหน้าที่สตาร์ทเครื่องยนต์นั่นเอง หรือที่ช่างมักเรียกกันว่าโคสคาร์ท (จริง ๆ แล้วน่าจะเรียกมอเตอร์สตาร์ทมากกว่า เพราะขณะนั้นเห็นหัวน้ำที่เป็นมอเตอร์ไม่ใช่โกลนาโม่เหมือนคอนอัทไฟแบคเตอร์)

4.8.2 ที่ซีเอ็นทีมอเตอร์ (DC-shunt motor)

ในที่ซีเอ็นทีมอเตอร์นี้สนามแม่เหล็กจะมี 2 ชุด ชุดแรกเป็นชุดใหญ่ซึ่งหันอยู่รอบทุ่นอาร์มาเจอร์ (หัวหมุน) กระแสส่วนใหญ่จะไหลเข้าสู่ขดลวดอาร์มาเจอร์ในขณะที่ทำงาน ความเร็วในการหมุนของตัวมอเตอร์นั้นค่อนข้างคงที่ จะตกลงบ้างเมื่อกระแสมากขึ้น หรือโหลดมากขึ้นนั่นเอง ซีซีเอ็นทีมอเตอร์ ใช้ในการควบคุมโมเมนต์ที่มีความเร็วตกลงตามแรงหมุนโหลดบางชนิด เช่น ทัคคอม และปั๊มน้ำ จะมีความเร็วลดลง เมื่อแรงหมุนลดลง



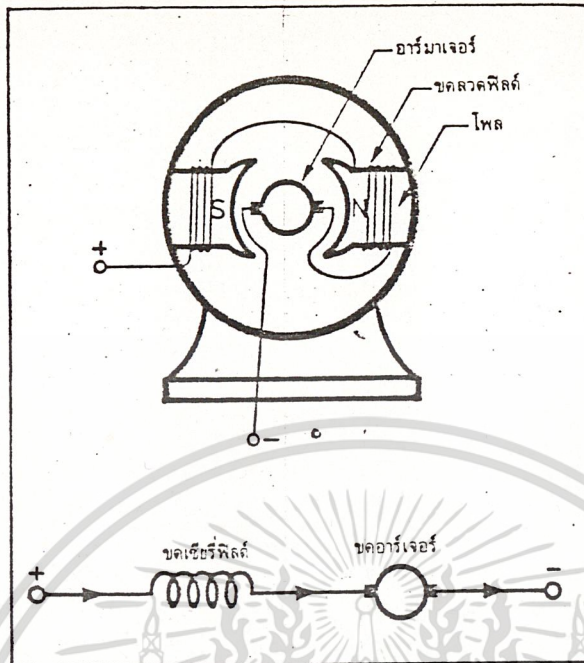
รูปที่ 33 แสดงโครงสร้างการพันลวดขั้วอาร์มาเจอร์

4.8.3 มอเตอร์ซีรี่ส์ (DC Series Motor)

มอเตอร์ซีรี่ส์นี้ถ้าโหลดมากความเร็วจะตก ทั้งนี้ ความเร็วสูงมากขณะที่แรงหมุนหรือโหมลลดลง ผลอันนี้เอง ทำให้เราต้องคอยเลือกให้กับซีรี่ส์มอเตอร์เสมอ มิฉะนั้นมอเตอร์จะมีความเร็วสูงขึ้นมากจนอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น แปรี คอมมิวเตเตอร์ แปรงด้าน ฯลฯ อาจเสียหายได้

งานที่ใช้มอเตอร์ซีรี่ส์นี้ส่วนใหญ่ต้องการแรงหมุน เริ่มต้นสูง ๆ แต่พอทำงานไปแล้วความเร็วเพิ่มขึ้น แรงหมุนจะลดลง เช่น หักขยก (fork lift truck) รถเครน (crane) รถขยก (choist) เป็นต้น

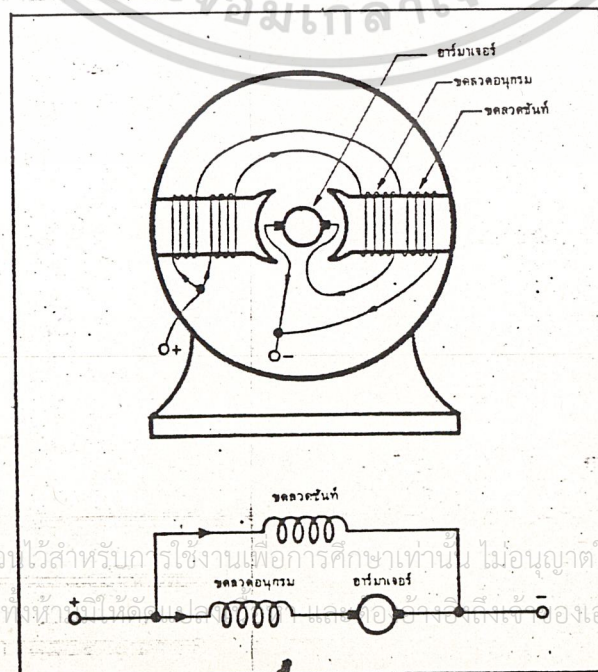
มอเตอร์แบบนี้ให้แรงหมุนเริ่มแรกสูงถึง 500 % ของค่าเต็มสิลัก ซึ่งมากกว่าแรงหมุนสูงสุดที่ซีรี่ส์มอเตอร์ทั่วไป
 แหล่งที่มาของเนื้อหาที่ส่งมาเพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 34 แสดงโครงสร้างการพันของขดลวดมอเตอร์

4.8.4) ขดลวดคอมพาวนด์มอเตอร์ (DC compound motor) เป็นมอเตอร์ที่เกิดจากการเอาลักษณะสมบัติของซีที และ ซีซี มารวมกัน ออกมาให้โครงสร้าง

ลักษณะสมบัติของคอมพาวนด์มอเตอร์นี้ อยู่ที่ ๑ ระหว่างมอเตอร์ 2 ชนิด ที่กล่าวมาแล้ว โดยความเร็วจะไม่เพิ่มค่าสูงมากนักเมื่อโหลดลดลง ทำให้สามารถใช้งานได้ กว้างขวางขึ้นกว่ามอเตอร์แบบซีซี และให้แรงหมุนเร็วขึ้นได้สูงกว่าซีทีมอเตอร์



รูปที่ 35 ลักษณะโครงสร้าง ภายในของขดลวดคอมพาวนด์มอเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ภายในของขดลวดคอมพาวนด์มอเตอร์

4.8.5 ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์

เป็นชนิดหนึ่งของมอเตอร์ที่เชื่อมมอเตอร์ ซึ่งออกแบบมาใช้กับทั้งไฟตรงและไฟสลับ ส่วนใหญ่เป็นมอเตอร์ขนาดเล็ก ๆ ไม่เกิน 1/2 แรงม้า ให้ความเร็วไม่สม่ำเสมอขึ้นกับโหลด

ข้อดีของมอเตอร์แบบนี้คือ ควบคุมความเร็วได้ง่าย โดยการต่อตัวต้านทานปรับค่าได้อินพุทเข้าไปสำหรับไฟตรง หรือถ้าไฟสลับเข้ามา ก็สามารถควบคุมความเร็วโดยใช้ SCR ควบคุม

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบคุณสมบัติมอเตอร์ 2 ชนิด

ข้อเปรียบเทียบ	มอเตอร์ไฟตรง DC	มอเตอร์ไฟสลับ AC		
		อินดักชันมอเตอร์		ซิงโครนัสมอเตอร์
		เฟสเดียว	3 เฟส	
1. วิ่งความเร็วเต็มโหลด	ได้	ได้	ได้	ได้
2. ความเร็วรอบคงที่	ไม่เชิง	ค่อนข้างคงที่	ค่อนข้างคงที่	คงที่มาก
3. วิ่งความเร็วที่ซิงโครนัส	ไม่เลย	ต่ำกว่าเล็กน้อย	ต่ำกว่าเล็กน้อย	ได้
4. ปรับความเร็วได้	ใช่	ไม่ได้*	เฉพาะแบบวารด์โรเตอร์	ไม่ได้
5. หลายความเร็วรอบเช่น 7,501,000rpm	ไม่ได้	บางแบบทำได้	ทำได้	ทำได้
6. วิ่งความเร็วเกินขนาด (over speed)	ได้	ได้	ได้	ได้
7. กลับทิศทางได้	ได้	ได้บางแบบ	ได้	ได้
8. เพาเวอร์แฟกเตอร์	ต่ำกว่า 1 lag	เฟสเดียว	ต่ำกว่า 1 lag	อาจจะไปเป็น lead PF ขึ้นกับกระแสฟิลล์
9. แรงหมุนเริ่มแรก	ค่อนข้างสูง	ต่ำกว่า 1 lag ขึ้นกับชนิดมอเตอร์	100-300% ของแรงหมุนตามพิกัด	

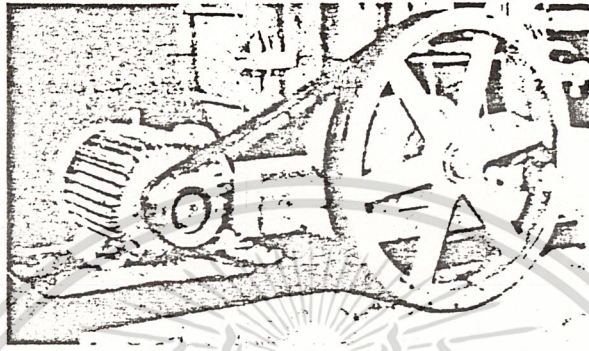
* ปกติตัวมอเตอร์จะปรับความเร็วเองไม่ได้ นอกจากเราจะดัดแปลง เช่น เปลี่ยนความถี่ไฟสลับหรืออื่น ๆ

• มอเตอร์ที่มีหลายความเร็วรอบนั้นสำหรับอินดักชันจะใช้เพียงตัวเดียว แต่สำหรับแบบซิงโครนัสจะต้องใช้สองตัวถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8.6 การติดตั้งมอเตอร์ (ที่มา-วิเคราะห์) และออกแบบระบบการควบคุมมอเตอร์ของโซลินี เปรมปรา

ต้องคำนึงถึงความสะดวกในการติดตั้ง, พร้อม ตรวจสอบ นอกจากนั้นสภาพของอากาศว่ามีความชื้น, ฝุ่นละออง หรือก๊าซต่าง ๆ มากน้อยเพียงไร ก็เป็นตัวกำหนดว่าจะต้องใช้มอเตอร์ที่มีโครงสร้างมีเหล็กแฉกใหม่



รูปที่ 35 แสดงการติดตั้งมอเตอร์เข้ากับ Pulley โดยใช้สายพาน

ฐานรองรับของมอเตอร์จะต้องให้ระดับ (ถ้าเป็นเคาเคิลกึ่งตามแนวนอน) และอิสระจากการสั่นสะเทือนทั่ว ๆ ไป จะใช้ฐานเท้าตัวคอนกรีต หล่อยกพื้นขึ้นมาแล้วยึดตัวมอเตอร์เข้าไว้กับสายโบลท์หรือสลัก (bolt or rivet) สำหรับการส่งแรงจากมอเตอร์ไปยังโบลท์ โดยการใช้สายพานจึ้นนั้น ตัวมอเตอร์จะต้องยึดอยู่บนรางเลื่อน เพื่อสามารถที่จะปรับแนวและความตึงของสายพานได้

การสวมกับปลั๊กหรือมูเลเข้ากับแกนมอเตอร์

ในการที่จะเชื่อมต่อระหว่างมอเตอร์กับโบลท์ จำเป็นที่จะต้องใช้กับปลั๊ก (ตัวเชื่อมโยง) อีกสวมเข้าไปยังแกนมอเตอร์ ซึ่งการอัดกับปลั๊กเข้ากับแกนมอเตอร์ได้แน่นนั้น อาจใช้แบบแห้งเหล็ก ทำเป็นลิ้มคอกเป็นเกลียว เข้าไปในร่องแกนมอเตอร์ ถ้าแกนมอเตอร์ไม่มีเกลียว การอัดกับปลั๊กเข้าไปก็ต้องใช้ความร้อนช่วย โดยการใช้ไฟให้กับปลั๊ก อุณหภูมิสูงขึ้นราว ๆ 80 องศาเซนติเกรด แล้วรีบอัดแกนเข้าไป เมื่อเย็นตัวลงก็จะรัดแน่น เราก็เอาแหวนดีดคดตรงปลายไว้อีกที

4.8.7 การบำรุงรักษามอเตอร์

เพื่อให้มอเตอร์มีอายุยืนนานและปฏิบัติงานได้ดีต่อไป ต้องทำการตรวจสอบบำรุงรักษาเป็นระยะเวลา ช่วงเวลาที่ทำการบำรุงรักษาจะเป็นเดือนหรือเป็นปีขึ้นอยู่กับการใช้มอเตอร์

การตรวจสอบเป็นระยะเวลาจะปฏิบัติดังนี้

1. รักษาภายนอกและภายในมอเตอร์ให้สะอาด ปราศจากน้ำมันฝุ่นละอองน้ำสำหรับมอเตอร์ที่ตั้งอยู่ในที่ฝุ่นละอองมาก ต้องถอดมาทำความสะอาดในช่วงเวลาหนึ่งคือเดือนละครั้ง
2. ถ้าต้องการให้อายุของมอเตอร์ยืนนาน จะเอามาชุบน้ำมันวานิชปีละครั้งหรือ 2 ครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการใช้งานของมอเตอร์
3. ส่วนหมุนและ Commutator ต้องสะอาดปราศจากน้ำมันใด ๆ ทั้งสิ้น ทิวมน้ำจะตองขึ้นมันโดยการใช้น้ำสะอาดเช็ดก็เป็นการเพียงพอแล้ว
4. แปรงถ่านทองเคลื่อนที่ขึ้นลงในที่อีกแปรงถ่านทองสัมผัสกับ Commutator ได้ดี ปลอกทองที่แรงสปริงถ่านแปรงถ่าน 2-2 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เพื่อเปลี่ยนแปลงถ่านใหม่ทองใช้กระดาษทรายขัดแปรงถ่าน ให้แปรงถ่านสัมผัสกับ Commutator ที่ และต้องมีแปรงถ่านอะไหล่เปลี่ยนไว้ทันที
5. ตรวจสอบว่าอุณหภูมิที่อ่านจากมอเตอร์ตองไม่เกิน 90 องศาเซนติเกรด หรือ 194 องศาฟาเรนไฮต์
6. ที่สำคัญที่สุดคือต้องตรวจสอบว่า ตลับลูกปืนสกรูหรือสลักหรือเสียหายใช้การไม่ได้กับลูกปืนที่ใส่กันส่วนมาก ทั้งนี้จึงจำเป็นต้องใช้น้ำมันหยอดโดยใช้อัตราแบบ Hand Gun ปลอกมอเตอร์เมื่อซ่อมใหม่ ๆ จะหยอดน้ำมันมาจากโรงงานแล้ว แต่เพื่อใช้ไปนาน ๆ แล้วระยะเวลาที่ต้องหยอดน้ำมันขึ้นอยู่กับการใช้งานของมอเตอร์ ถ้าใช้งานหนักแทนที่จะหยอดเดือนละครั้ง อาจต้องหยอดเดือนละ 15 ครั้งเป็นต้น น้ำมันโซที่หยอดในตลับลูกปืนต้องเป็นน้ำมันชนิดดี และมีคุณภาพสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้