



บทที่ 1

บทนำ

(Introduction to hydraulic system)

กำลังของของไหลเป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต ควบคุม และการส่งกำลังงาน โดยการใช้ของไหลที่มีความดัน เช่น การใช้กำลังของของไหลในระบบบังคับลิ้นชักหรือเบรกในรถยนต์, การขุดตักดิน, การเก็บเกี่ยวพืชผล เป็นต้น เนื่องจากของไหลเป็นได้ทั้งก๊าซหรือของเหลว และคำว่ากำลังของไหล เป็นคำรวมที่หมายถึง วิชาไฮดรอลิก และวิชานิวแมติก โดยทั่วไประบบไฮดรอลิกใช้ของเหลว เช่น น้ำมัน, น้ำ, น้ำมันสังเคราะห์หรือแม่กระทั่งเกลือหลอม ส่วนระบบนิวแมติกจะใช้อากาศเป็นตัวกลาง

ตามความเป็นจริงแล้ว สามารถแยกระบบของไหลได้เป็น 2 ระบบคือ ระบบขนถ่ายของไหล และระบบของไหลส่งกำลัง

- 1) ระบบขนถ่ายของไหล เป็นระบบที่มีการส่งของไหลจากแหล่งหนึ่งไปยังอีกแหล่งหนึ่ง เพื่อประโยชน์ใช้งานด้านต่างๆ เช่น ระบบประปา ระบบส่งก๊าซ และระบบผสมสารเคมี เป็นต้น
- 2) ระบบกำลังของไหล ถูกออกแบบให้ทำงานโดยใช้ของไหลที่มีความดันสูงกระทำผ่านกระบอกสูบหรือมอเตอร์ เพื่อให้แรงออกมาทำงานที่ต้องการ และต้องมีอุปกรณ์ควบคุม เพื่อที่จะทำให้ได้งานที่มีความราบรื่น แม่นยำ มีประสิทธิภาพ และปลอดภัย

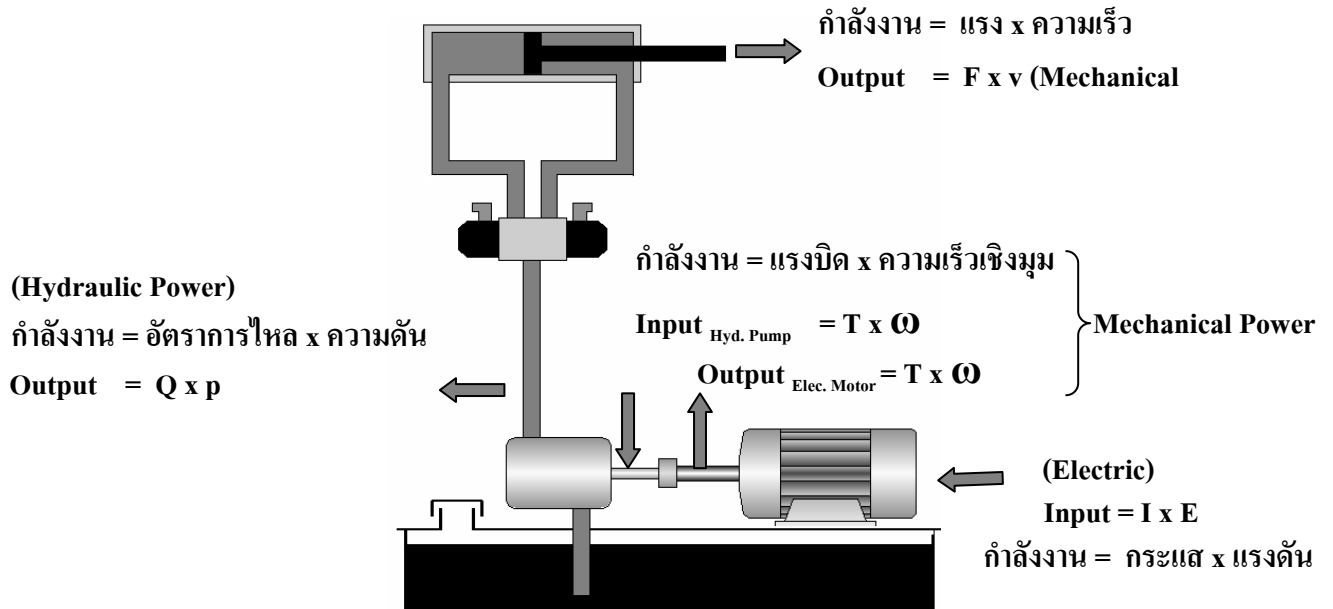
1.1 ประวัติความเป็นมาของวิชาไฮดรอลิก

ในอดีตที่ผ่านมาได้มีการค้นพบกฎของปาสคาลและกฎการคงตัวของพลังงาน จึงทำให้เกิดการประยุกต์ใช้กำลังของของไหลเพิ่มมากขึ้น ยกตัวอย่างเครื่องมือทางไฮดรอลิก เช่น ปั๊มจั่น, เครื่องเพรส, เครื่องกว้าน, แม่แรง และอื่นๆ อีกมากมาย และผลจากความต้องการในสงครามโลกครั้งที่ 2 และการขยายตัวทางเศรษฐกิจหลังจากนั้นเป็นผลให้ ปัจจุบันมีการใช้งานระบบไฮดรอลิกกันอย่างกว้างขวางแทบจะไม่มีขอบเขตจำกัด เช่น ในรถยนต์แทรกเตอร์ เครื่องบิน จรวด เรือ และเครื่องจักรกล เฉพาะในรถยนต์ มีการใช้เบรกไฮดรอลิก ระบบส่งกำลัง บังคับลิ้นชักช่วยแรง เบรกช่วยแรง เป็นต้น

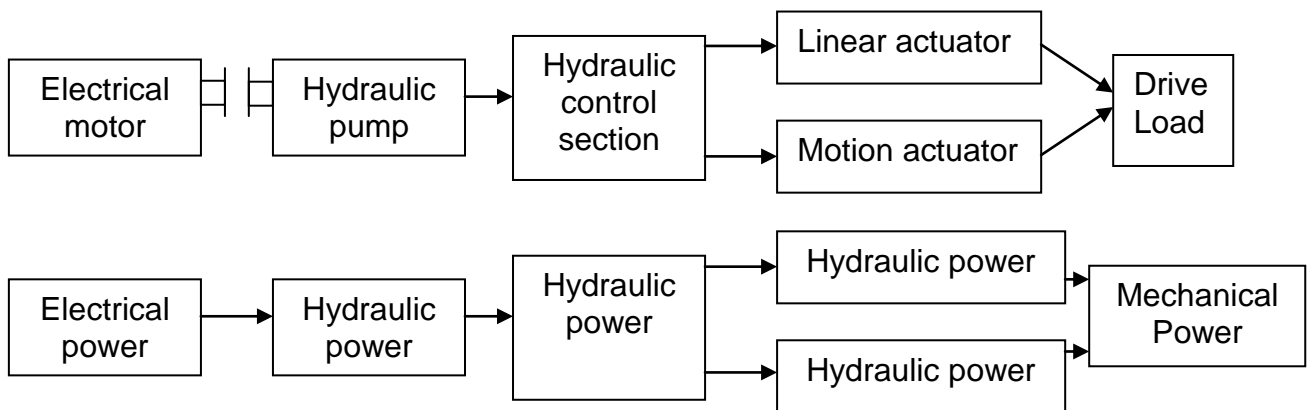
ระบบไฮดรอลิก หมายถึง ระบบการส่งกำลังงานหรือควบคุมกำลังงาน โดยใช้ของเหลวที่มีความดันเป็นตัวพา กำลังงาน หรือส่งสัญญาณควบคุมไปยังจุดหมายที่ต้องการ โดยใช้ท่อเป็นทางเดินของของเหลว ของเหลวที่ใช้คือ น้ำมันไฮดรอลิก

1.2 โครงสร้างของระบบไฮดรอลิกและการส่งถ่ายกำลังงาน

(Hydraulic structure and Transfer of power in hydraulic system)



ภาพที่ 1-1 แสดงโครงสร้างของระบบไฮดรอลิกอย่างง่าย



ภาพที่ 1-2 แสดงการส่งถ่ายกำลังงานในระบบไฮดรอลิก



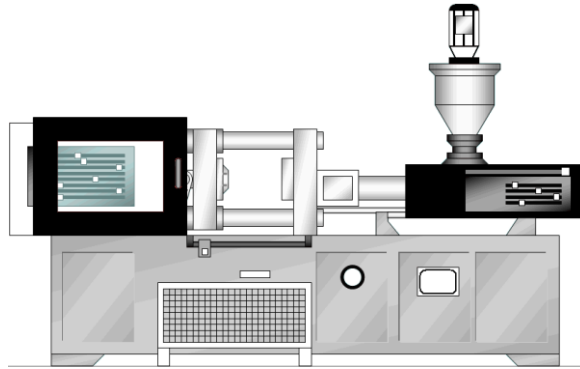
1.3 การเปรียบเทียบข้อดี และข้อเสียของการประยุกต์ใช้งานระหว่างระบบไฮดรอลิกกับนิวแมติก และกลไก

หัวข้อการเปรียบเทียบ	ระบบนิวแมติก	ระบบไฮดรอลิก	ระบบกลไก
1. โครงสร้าง	> ง่าย	> ปานกลาง	> ค่อนข้างซับซ้อน
2. การให้กำลังขับ	> น้อย – ปานกลาง	> ปานกลาง-มากกว่า	> น้อย – มาก
3. การให้แรงคงที่ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความเร็ว	> ดี	> ดีมาก	> พอใช้
4. การบำรุงรักษา	> ง่าย	> ค่อนข้างยุ่งยาก	> ง่าย
5. การเลือกรูปแบบการติดตั้ง	> มากกว่า	> มาก	> น้อย
6. ความเร็วของการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ทำงาน	> น้อยกว่า 3 m/s	> น้อยกว่า 1 m/s	> น้อยกว่า 10 m/s
7. ระยะทางที่คำสั่งสามารถส่งถ่ายไปได้ถึง	> น้อยกว่า 1,000 m.	> น้อยกว่า 100 m.	> น้อยกว่า 10 m.
8. การป้องกันการติดไฟ	> ดีมาก	> ค่อนข้าง	> ดี
9. สภาพแวดล้อมเมื่อเกิดการรั่ว	> สะอาด	> สกปรก	> ค่อนข้างสะอาด
10. การติดต่อกับเชื่อมอุปกรณ์ในระบบ	> ท่อหรือแป็บชนิดต่าง ๆ	> ท่อหรือแป็บชนิดต่าง ๆ	> ใช้เพลลา, เฟือง , ลูกเบี้ยว, ข้อเหวี่ยง ฯลฯ
11. การรับภาระเกินกำหนด (Overload)	> ค่อนข้างง่าย	> ค่อนข้างง่าย	> ค่อนข้างยาก
12. ผลกระทบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ	> น้อย	> ปานกลาง	> น้อย

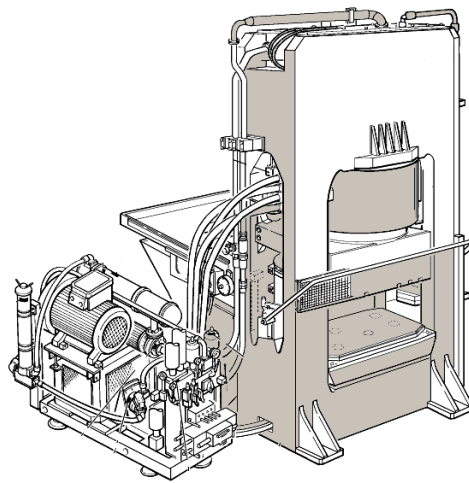
ตารางที่ 1-1 แสดงตารางเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการประยุกต์ใช้งานระหว่างระบบไฮดรอลิก นิวแมติก และระบบกลไก

ระบบไฮดรอลิกโดยทั่วไปสามารถแบ่งออกได้ 2 แบบ ตามรูปแบบการติดตั้งใช้งาน ดังต่อไปนี้ แบบติดตั้งอยู่กับที่ (Stationary hydraulic systems) และแบบที่ติดตั้งอยู่กับพาหนะที่สามารถเคลื่อนที่ได้ (Mobile hydraulic systems)

1. ระบบไฮดรอลิกอยู่กับที่ (Stationary hydraulic systems) เช่น เครื่องกลึง, เครื่องกัด, เครื่องไส เป็นต้น โดยทั่วไปจะใช้โซลินอยด์ ในการควบคุมการทำงานของเครื่องจักร

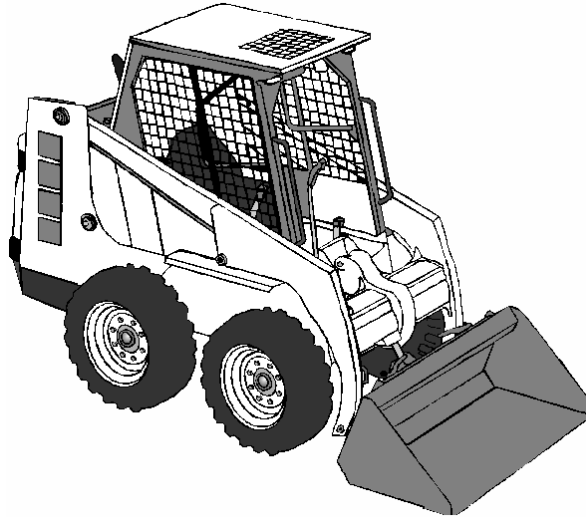


ภาพที่ 1-3 แสดงตัวอย่างภาพเครื่องฉีดพลาสติกที่เป็นแบบ Stationary hydraulic systems



ภาพที่ 1-4 แสดงตัวอย่างภาพเครื่องเพรสที่เป็นแบบ Stationary hydraulic systems

2. ระบบไฮดรอลิกเคลื่อนที่ (Mobile hydraulic systems) เช่น รถขุด,รถตัก,รถเกัดถนน,เครน,ระบบไฮดรอลิกในเรือ เป็นต้น โดยทั่วไปจะใช้ระบบที่เป็น Manual หรือคันบังคับที่เป็นไฟฟ้า(Joy stick) ในการควบคุมการทำงาน



ภาพที่ 1-5 แสดงตัวอย่างภาพรถตักดินที่เป็นแบบ Mobile hydraulic systems



ภาพที่ 1-6 แสดงตัวอย่างภาพรถเครนที่เป็นแบบ Mobile hydraulic systems