บทความการปฏิบัติงาน

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบไฮดรอลิกส์

ส่วนเครื่องจักรกล

สำนักชลประทานที่ 8

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบไฮดรอลิกส์

ไฮดรอลิกส์ (Hydraulics) มาจากภาษากรีก Hydor หมายถึง **น้ำ (Water)** และ Aulis หมายถึง **ท่อ (Pipe)** รวมเป็นคำว่า ระบบไฮดรอลิกส์ (Hydraulics symtem) คือ การไหลของของเหลวทุกชนิดที่ใช้ในระบบเพื่อเป็นตัวกลางการถ่ายกำลังงานของไหลให้เป็นกำลังงานกล การใช้ระบบไฮดรอลิกส์สามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งานได้ 3 ประเภท คือ

1. ระบบไฮดรอลิกส์น้ำมันสำหรับอุตสาหกรรม (Industrial hydraulics system) ตัวอย่างงาน ได้แก่ ระบบไฮดรอลิกส์ในเครื่องไส เครื่องกลึง เครื่องกดอัด ปั๊มขึ้นรูปชิ้นงาน เครื่องฉีดพลาสติก เป็นต้น

2. ระบบไฮดรอลิกส์ น้ำมันสำหรับยานพาหนะ (Mobile hydraulics) ตัวอย่างงานได้แก่ ระบบเบรกของรถยนต์ ระบบบังคับเลี้ยวของรถยนต์ เป็นต้น

3. ระบบไฮดรอลิกส์น้ำมันสำหรับงานขนส่งและโยธาธิการ (Oil hydraulics system for handing and civli) ตัวอย่างงานได้แก่ ระบบไฮดรอลิกส์ของรถดัมพ์ รถยกของ รถขุดตัก รถไถ และ รถเกรดดิน เป็นต้น

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าระบบไฮดรอลิกส์ได้พัฒนาและประยุกต์มาใช้งานตลอดจนปัจจุบันแทบจะกล่าวได้ว่าระบบไฮดรอลิกส์เป็นปัยจัยสำคัญในการช่วยเหลืองานแก่มนุษย์ได้อย่างดีเลิศ ทั้งการขนส่ง งานโยธาธิการ ที่เราสามารถพบเห็นได้ทั่วไปในชีวิตประจำวันตามถนนหนทางที่มีการก่อสร้างก็ต้องมีรถขุดดินที่ใช้พลังงานไฮดรอลิกส์ รถยนต์ก็ต้องใช้ระบบเบรกไฮดรอลิกส์ และที่สำคัญระบบไฮดรอลิกส์ที่ใช้กันอย่างมากมายในโรงงาน อุตสาหกรรมเพื่อผลิตเครื่องอุปโภคบริโภค จนแทบจะกล่าวได้ว่าไม่มีโรงงานอุตสาหกรรมใดที่ไม่รู้จักเครื่องจักร ไฮดรอลิกส์

ข้อดีของระบบไฮดรอลิกส์

1. สามารถควบคุมการทำงานได้ง่าย
2. สามารถใช้กำลังได้มากโดยใช้เครื่องมือขนาดเล็ก
3. มีคุณสมบัติหล่อลื่นอยู่ในตัว
4. เมื่อเกิดความร้อนขึ้นในระบบน้ำมันจะเป็นตัวพาความร้อนออกไปเอง
5. เครื่องจักรที่ใช้ระบบไฮดรอลิกส์จะมีขนาดเล็ก
6. ทำงานร่วมกับเครื่องควบคุมอื่น ๆ ได้
7. อายุการใช้งานยาวนาน

ข้อเสียของระบบไฮดรอลิกส์

1. พลังงานไฮดรอลิกส์ไม่พร้อมที่จะใช้งานทันทีเหมือนพลังงานไฟฟ้า
2. อุปกรณ์ที่ใช้มีราคาแพง
3. เมื่อเกิดการรั่วในระบบจะทำให้เกิดความสกปรก
4. การบำรุงรักษาและตรวจซ่อมค่อนข้างจะยุ่งยาก
5. มีโอกาสเสียหาย แตกหัก และติดไฟได้
6. มีน้ำหนักมาก

ชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์

เป็นอุปกรณ์จ่ายแรงดันน้ำมันไฮดรอลิกส์ อุปกรณ์เก็บและปรับปรุงคุณภาพน้ำมันไฮดรอลิกส์ ซึ่งทำหน้าที่กรองสิ่งสกปรก ระบายความร้อน ของน้ำมันที่ไหลกลับมาจากการใช้งาน และไม่ให้เกิดฟองอากาศ ส่วนประกอบของชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์มีดังนี้

1. ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Hydraulics pump)
2. ข้อต่อเพลา (Coupling)
3. มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric motor)
4. ถังเก็บน้ำมันหรือแทงก์ (Tank)
5. วาล์วระบายความดันน้ำมันหรือวาล์วนิรภัย(Pressure relief valve หรือSafety valve)ติดอยู่กับเรือนปั๊ม
6. กรองน้ำมัน (Filter หรือ Strainer) อยู่ภายในถังเก็บน้ำมัน
7. ท่อและข้อต่อต่างๆ
8. วาล์เปิด-ปิดน้ำ (Shut-off valve) มีไว้สำหรับส่งจ่ายน้ำมันออกไปใช้งาน

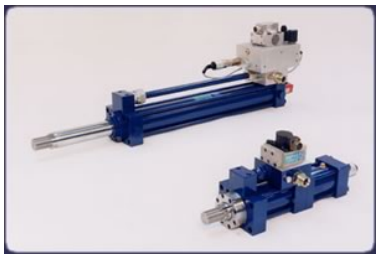
อุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์

อุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนกำลังงานของน้ำมันไฮดรอลิกส์ ให้เป็นกำลังงานกล อุปกรณ์ดังกล่าวนี้ คือ

ลูกสูบทำงานทางเดียว เป็นอุปกรณ์ที่เคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ

ก. ลูกสูบทำงานทางเดียว ชนิดเคลื่อนที่กลับด้วยสปริง

ข. ลูกสูบทำงานทางเดียว ชนิดเคลื่อนที่กลับด้วยแรงภายนอกในสภาวะปกติ ถ้าไม่มีแรงภายนอกมากระทำก้านสูบจะหยุด ณ ตำแหน่งนั้นๆ เมื่อป้อนน้ำมันจะดันให้ลูกสูบเคลื่อนที่ออก เมื่อหยุดป้อนน้ำมัน



ลูกสูบทำงานสองทาง

1. การเคลื่อนที่กลับของลูกสูบ จะต้องป้อนน้ำมันเข้าไปดันลูกสูบทางท้ายสูบ
2. การเคลื่อนที่ออกของลูกสูบ จะต้องป้อนน้ำมันเข้าไปดันลูกสูบทางหัวสูบ

มอเตอร์ไฮดรอลิกส์

เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนกำลังงานไฮดรอลิกส์ให้เป็นกำลังกล ซึ่งมีลักษณะการทำงานในแนวหมุนมีลักษณะเหมือนปั๊มไฮดรอลิกส์ แต่การทำงานต่างกันคือ ปั๊มไฮดรอลิกส์หมุนด้วยการใช้มอเตอร์ไฟฟ้า หรือ เครื่องยนต์เป็นตัวขับให้ปั๊มหมุนทำงาน ส่วนมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ จะหมุนได้ด้วยการส่งแรงดันของน้ำมันไปขับให้หมุน ซึ่งมีทั้งแบบหมุนได้ทางเดียว และแบบหมุนได้สองทาง และแบบที่สามารถปรับค่าปริมาตรจุได้ และชนิดปริมาตรจุคงที่ แบ่งตามโครงสร้างได้ 3 แบบ คือ

ก. มอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบเฟือง สามารถแบ่งตามโครงสร้างได้ 3 ชนิด คือ

- มอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบเฟืองฟันนอก

การทำงาน

น้ำมันที่มีความดันสูงจะไหลเข้าที่ช่องทางเข้าผลักดันให้ฟันเฟืองเคลื่อนที่หมุนขบกันไปทำให้เพลาที่อยู่ติดกับฟันเฟืองหมุนตามไปด้วย และน้ำมันจะไหลออกที่ช่องทางออกกลับสู่ถังพัก

- มอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบเฟืองใน

การทำงาน

น้ำมันที่มีความดันสูงจะไหลเข้าที่ช่องทางเข้าผลักดันให้เฟืองตัวนอกหมุนไปตามตัวเรือนซึ่งจะทำให้เฟืองตัวในหมุนตามไปด้วย โดยส่วนที่เป็นเสี้ยววงโค้ง ซึ่งแคบมากจะทำหน้าที่เป็นซีลระหว่างช่องทางเข้ากับช่องทางออก และเป็นช่องทางไหลกลับของน้ำมันในตัวมอเตอร์ให้กลับสู่ถังพัก

ข. มอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบจีโรเตอร์

การทำงาน

น้ำมันความดันสูงจะไหลเข้าที่ช่องทางเข้าไปผลักดันเฟืองจีโรเตอร์ตัวนอกหมุน ทำให้เฟืองจีโรเตอร์ตัวในซึ่งต่อกับเพลาหมุนตามไปด้วย และน้ำมันจะไหลออกทางช่องทางออกกลับสู่ถังพัก

ค. มอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบแวน หรือแบบใบพัด

การทำงาน

น้ำมันความดันสูงจะไหลเข้าทางช่องทางเข้า ซึ่งถูกต่อให้มี 2 ช่องเพื่อให้ความดันสมดุลทั้งสองด้านของใบแวนหรือในพัด น้ำมันจะพลักดันให้ใบพัดหรือใบเวนหมุนทำให้ตัวโรเตอร์ซึ่งมีเพลาติดอยู่หมุนตามไปด้วย จากนั้นน้ำมันส่วนที่ผลักให้ใบพัดหมุนจะกลายเป็นน้ำมันความดันต่ำ ไหลออกทางช่องทางออกกลับสู่ถังพัก

ง. มอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบลูกสูบ

การทำงาน

น้ำมันความดันสูงจะไหลเข้าที่ช่องทางเข้าไปดันให้ลูกสูบ ที่ยึดอยู่กับแผ่นเอียง ผลักให้แผ่นเอียงเคลื่อนที่ลง ลูกสูบตัวอื่นจะเคลื่อนที่ขึ้นดันให้น้ำมันซึ่งมีความดันต่ำออกที่ช่องทางออก กลับสู่ถังพัก ซึ่งลักษณะเช่นนี้แผ่นเอียงที่เคลื่อนที่ขึ้นลงเกิดการหมุน ทำให้เพลาที่ติดอยู่กับแผ่นเอียงหมุนตามไปด้วย

วาล์วควบคุมทิศทาง

เป็นอุปกรณ์ควบคุมการไหลของน้ำมันไฮดรอลิกส์ให้มีทิศทางการไหลตามที่ต้องการ ควบคุมการเริ่มและหยุดไหลของน้ำมันโดยไม่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงความดันหรือปริมาณการไหลของน้ำมัน มีอยู่ด้วยกันหลายชนิด เช่น วาล์ว 2/2, 3/2 และ 4/2 เป็นต้น

1) วาล์ว 2/2 ปกติปิด แบบปุ่มกดกลับตำแหน่งเดิมด้วยสปริง

ใช้เป็นวาล์วควบคุมการเปิด-ปิด เส้นทางการไหลของน้ำมัน

การทำงาน ในตำแหน่งปกติลิ้นเลื่อนหมายเลข 2 จะถูกสปริงหมายเลข 3 ดันให้ชิดทางขวา ทำให้รู P และรู A ถูกปิด

เมื่อกดปุ่มกดลิ้นเลื่อนหมายเลข 2 จะถูกดันไปทางซ้ายรู P จะต่อถึงรู A ทำให้น้ำมันไหลออกรู A ได้

2) วาล์ว 3/2 ปกติปิด แบบปุ่มกดกลับตำแหน่งเดิมด้วยสปริง

การทำงาน ในตำแหน่งปกติลิ้นเลื่อนหมายเลข 2 จะถูกสปริงหมายเลข 3 ดันให้ชิดทางขวา ทำให้รู P ถูกปิด และรู A ต่อถึงรู T

เมื่อกดปุ่มกด ลิ้นเลื่อนหมายเลข 2 จะถูกดันไปทางซ้าย ทำให้รู P ต่อถึงรู A น้ำมันจากรู P ไหลออกรู A ได้ ส่วนรู T ถูกปิด

3) วาล์ว 4/2 ปกติปิด แบบปุ่มกดกลับตำแหน่งเดิมด้วยสปริง

เป็นวาล์วที่มีทิศทางการไหลออกของน้ำมัน 2 รู คือ รู A และรู B ใช้สำหรับควบคุมทิศทางของลูกสูบทำงานสองทาง

การทำงาน ในตำแหน่งปกติรู P จะต่อถึงรู B ทำให้น้ำมันจากรู P ไหลออกรู B ได้ และรู A ต่อถึงรู T ทำให้น้ำมันจากรู A ไหลสู่ถังพัก

เมื่อกดปุ่มกด ลิ้นเลื่อนจะถูกดันไปทางซ้าย ทำให้รู P เปลี่ยนมาต่อถึงรู A ทำให้น้ำมันจากรู P ไหลออกรู A ได้ และรู B ต่อถึงรู T ทำให้น้ำมันจากรู B ไหลสู่ถังพัก