

ชุดต้นกำลังในระบบไฮดรอลิกส์

ชุดต้นกำลังไฮดรอลิกส์ (Power unit) ประกอบด้วย ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกส์ ถังพัก กรอง และวาล์วควบคุมความดัน ปั๊มไฮดรอลิกส์ทำหน้าที่ดูดน้ำมันและส่งจ่ายให้กับระบบในรูปของการไหล โดยรับกำลังงานจากมอเตอร์ไฟฟ้า (Electrical motor) หรือเครื่องยนต์ (Engine) น้ำมันที่ออกจากปั๊ม มีทั้งปริมาณ และความเร็วในการไหล เรียกว่า อัตราการไหล (Flow-rate)

ปั๊มในระบบไฮดรอลิกส์

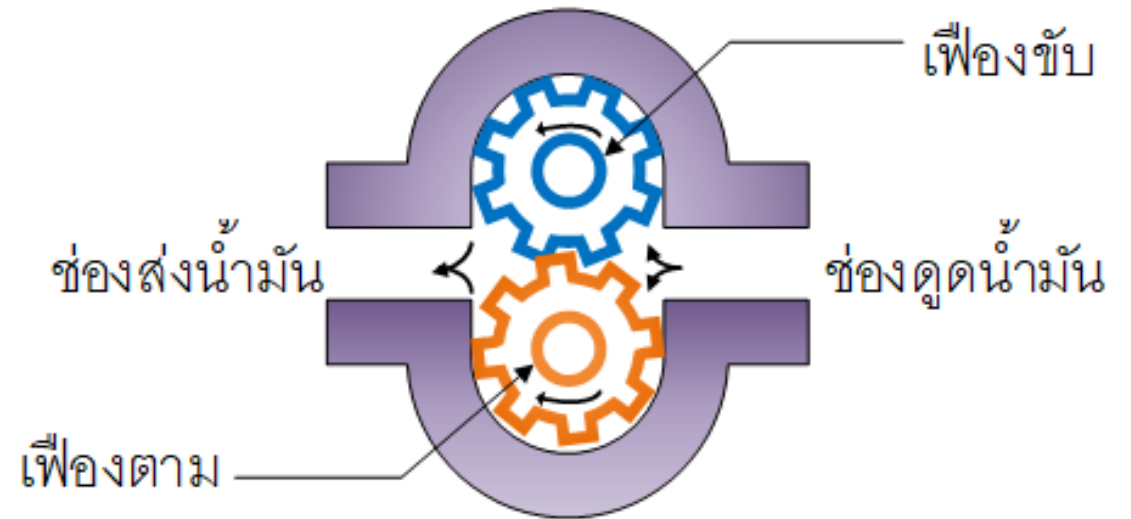
ปั๊มไฮดรอลิกส์ (Hydraulic pump) คือ อุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานกลให้เป็นพลังงานของไหล จากการหมุนขับโดยเครื่องยนต์หรือมอเตอร์ไฟฟ้า เป็นแรงดันน้ำมันไฮดรอลิกส์เข้าสู่วงจรไฮดรอลิกส์สามารถแบ่งออกได้ 3 ชนิด

- (1) ปั๊มแบบเฟือง (Gear pump)
- (2) ปั๊มแบบเวน (Vane pump)
- (3) ปั๊มแบบลูกสูบ (Piston pump)

ปั๊มแบบเฟือง (Gear Pump)

External Gear Pump

ปั๊มชนิดนี้ประกอบด้วยเฟืองนอก 2 ตัว หมุนอยู่ในห้องเฟืองเดียวกันในขณะที่ทำงาน เฟืองขับจะขับให้เฟืองตาม หมุนในทิศทางตรงกันข้าม

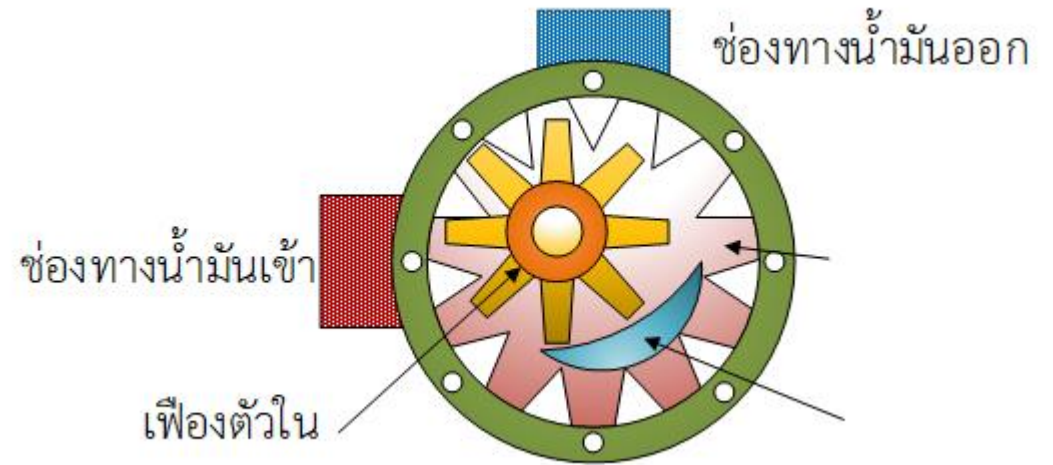


www.hydraulicspneumatics.com

ปั๊มแบบเฟือง (Gear Pump)

Internal Gear Pump

เป็นปั๊มชนิดที่มีเสียงเงียบ สร้างแรงดันได้สูง
ราคาค่อนข้างแพง หากเทียบขนาดที่มีอัตรา
จ่ายเท่ากันจะมีราคาสูงกว่าแบบ External
Gear ประมาณ 3 เท่า

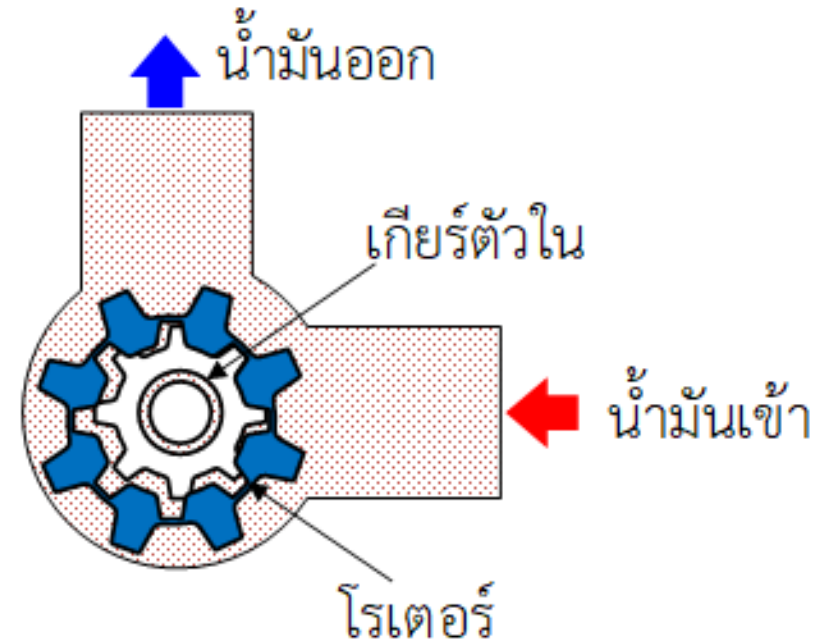


www.hydraulicspneumatics.com

ปั๊มแบบเฟือง (Gear Pump)

Gerotor Gear Pump

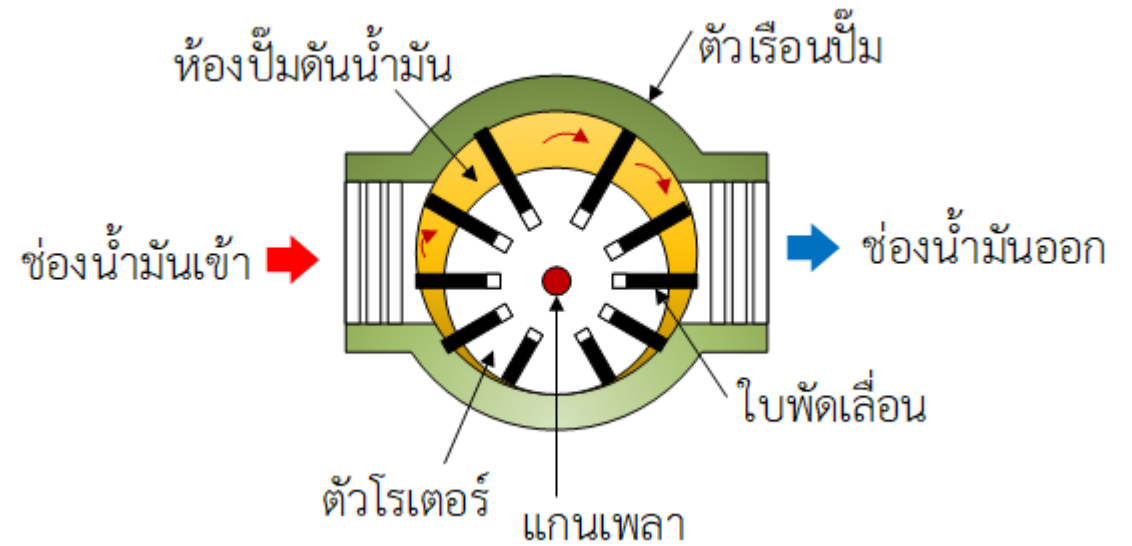
ปั๊มแบบ Gerotor จะมีเฟืองตัวในที่มีจำนวนฟันน้อยกว่าเฟืองตัวนอกอยู่ 1 ฟัน หมุนไปในทิศทางปั๊มชนิดนี้มีอัตราการไหลและความดันค่อนข้างต่ำ



www.hydraulicspneumatics.com

ปั๊มแบบใบพัด (Vane Pump)

ลักษณะภายในของปั๊มประกอบไปด้วย ใบพัดหลาย ๆ ใบ ประกอบอยู่กับโรเตอร์ ที่วางเยื้องศูนย์กลางกับเสื้อ ปั๊มแรงเหวี่ยงจากการหมุนของโรเตอร์จะทำให้ใบพัดเลื่อน ออกชิดกับเสื้อปั๊ม พร้อมกับดูดน้ำมันเข้ามาด้วย การทำงานของปั๊มชนิดนี้จะเงียบ ไม่มีเสียงดัง



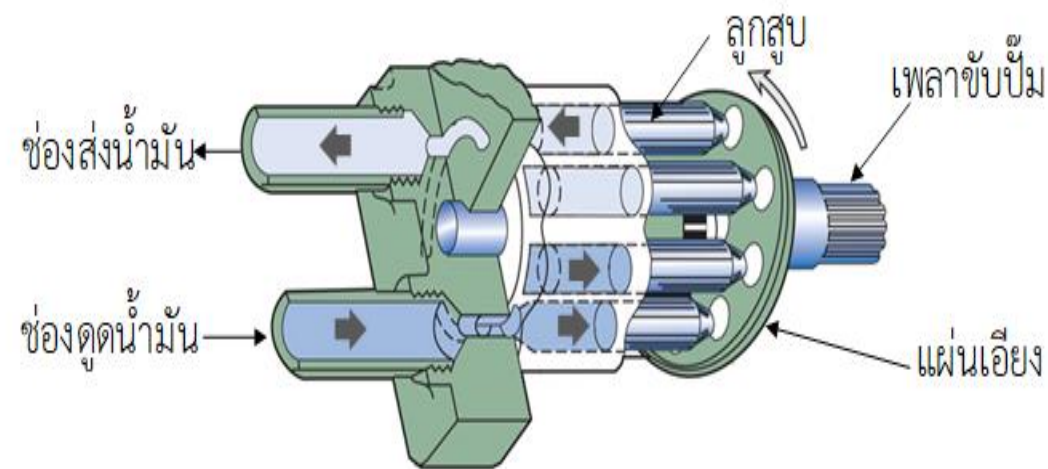
www.hydraulicspneumatics.com

ปั๊มแบบลูกสูบ (Piston pump)

ปั๊มแบบลูกสูบแถวเรียงวางแนวเดียวกับเพลลา

(In-line piston pump)

คือเป็นแบบที่ลูกสูบถูกจัดวางไว้ในแนวที่ขนานกับแกนของปั๊ม จำนวนลูกสูบจะมีหลายลูกสูบ หลักการทำงาน เมื่อเพลลาขับหมุนไปชุดกระบอกสูบจะหมุนตาม เพราะแผ่นเอียงสวมติดอยู่ในเพลลาขับ ทำให้ลูกสูบหมุนหมุนไปด้วย ลูกสูบแต่ละลูกจะเลื่อนเข้าออกไม่พร้อมกัน เนื่องจากการหมุนเอียงของแผ่นเอียง เมื่อลูกสูบเลื่อนออกน้ำมันจะถูกดูดให้ไหลเข้าปั๊ม และเมื่อลูกสูบเลื่อนเข้าจะอัดดันให้น้ำมันส่งออกไปทางช่องออก

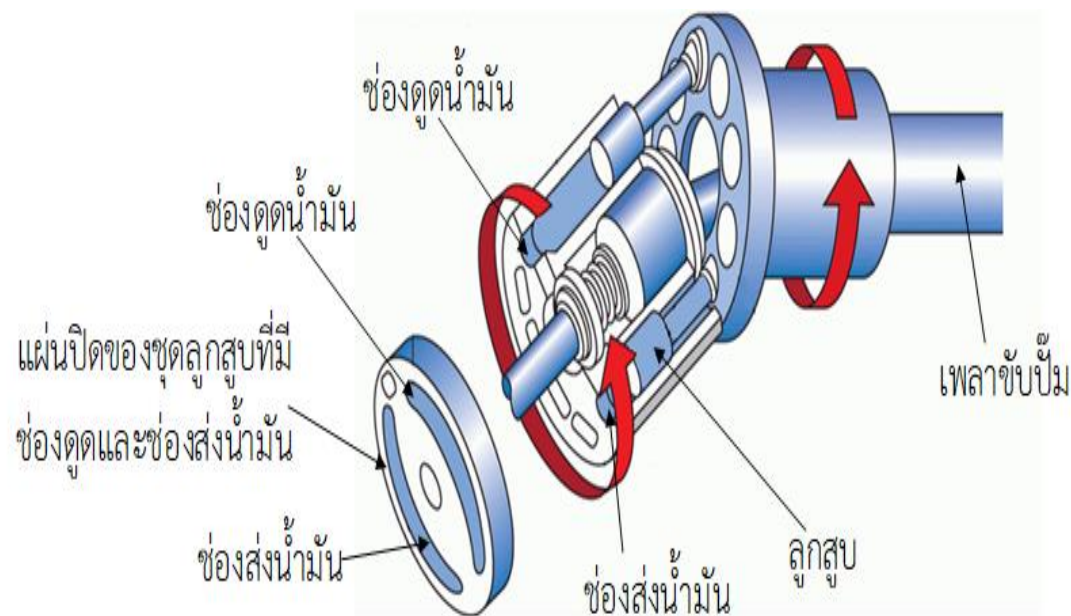


www.hydraulicspneumatics.com

ปั๊มแบบลูกสูบ (Piston pump)

ปั๊มแบบลูกสูบแนวเฉียงวางแนวเฉียงกับเพลลา (Bent-axis piston pump)

ชุดกระบอกสูบจะหมุนไปตามเพลลาขับ ซึ่งวางทำมุมกับเพลลาขับ ก้านสูบต่อดึงกับหน้าแปลนของเพลลาขับด้วยข้อต่อลูกบอล ซึ่งโยกหมุนไปมาได้ ลูกสูบจะถูกดันให้เลื่อนเข้าออกในกระบอกสูบเมื่อเพลลาขับถูกขับให้หมุน กระบอกสูบก็จะหมุนไปด้วย ทำให้ลูกสูบเลื่อนเข้าออกในกระบอกสูบเกิดการนำเอาน้ำมันเข้ากระบอกสูบเมื่อลูกสูบถอยออก และเกิดการอัดน้ำมันออกจากกระบอกสูบเมื่อลูกสูบดันเข้าไปในกระบอกสูบ

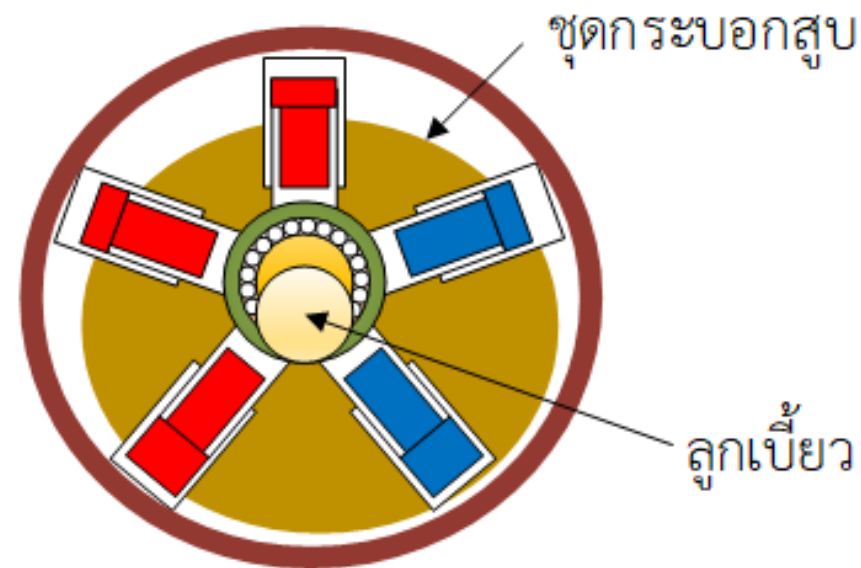


www.hydraulicspneumatics.com

ปั๊มแบบลูกสูบ (Piston pump)

แบบชุดกระบอกสูบอยู่กับที่ (Stationary block pump)

เพลลาของปั๊มเป็นตัวหมุนไปทำให้ลูกเบี้ยวซึ่งยึดติดกับเพลลาของปั๊มหมุนเยื้องศูนย์กลางไปได้ เมื่อลูกเบี้ยวหมุนไปลูกสูบก็จะเลื่อนเข้าออกในแนวรัศมี ในตำแหน่งที่ลูกสูบเลื่อนเข้าไปสุดวาล์วที่ทางเข้าก็จะเปิด ทำให้น้ำมันไหลเข้า และเมื่อลูกสูบเริ่มเลื่อนออกวาล์วที่ทางเข้าก็จะปิด และวาล์วทางออกก็จะเปิด ลูกสูบยังเลื่อนออกดันให้น้ำมันออกจากทางออก

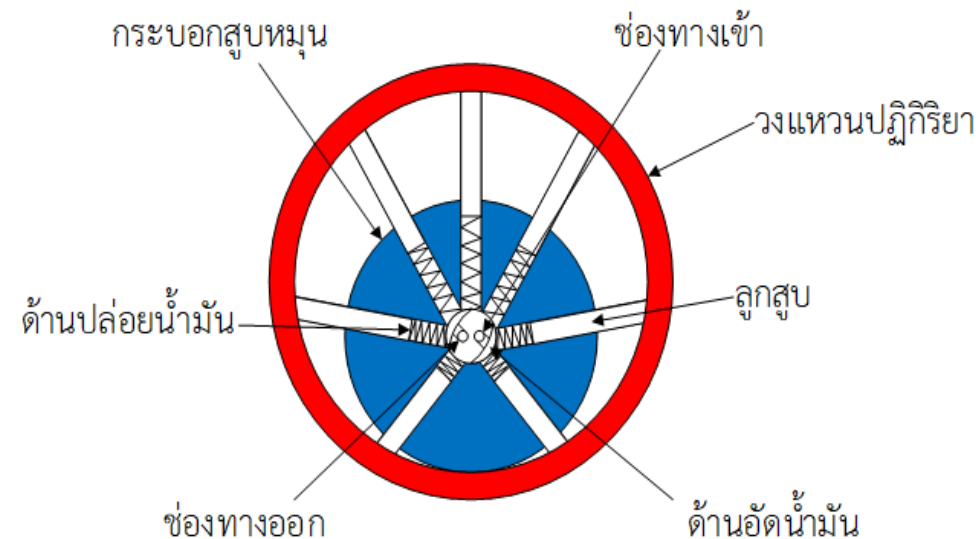


www.hydraulicspneumatics.com

ปั๊มแบบลูกสูบ (Piston pump)

แบบชุดกระบอกสูบเคลื่อนที่ (Rotating block)

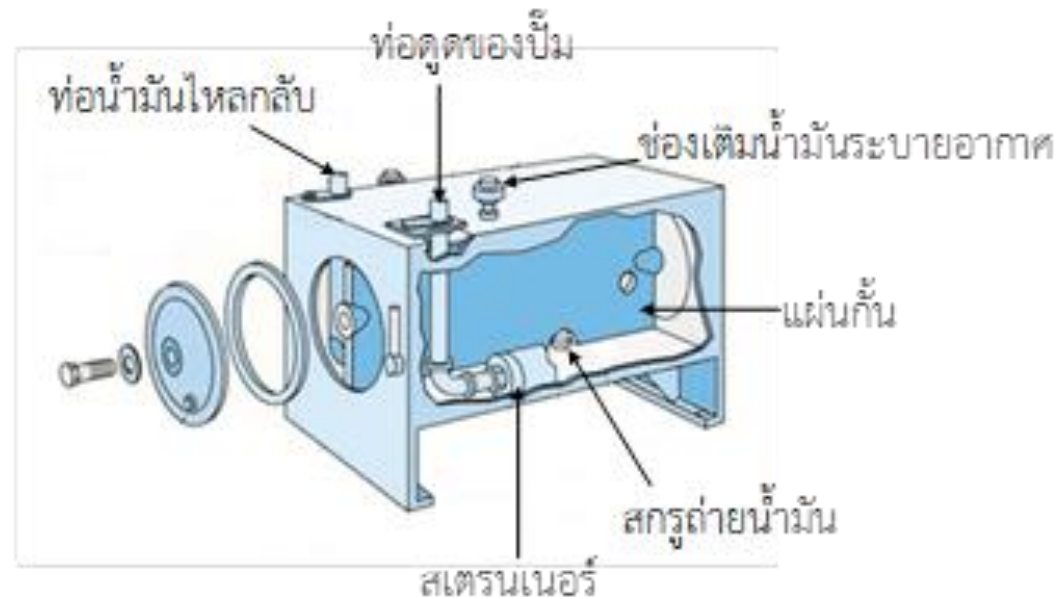
ชุดกระบอกสูบเป็นตัวยุติเคลื่อนที่มีชิ้นส่วนอยู่กับที่คือวงแหวนปฏิริยา เมื่อลูกสูบเลื่อนเข้าออกตามแนวรัศมีภายในชุดกระบอกสูบซึ่งหมุนรอบแกนที่อยู่กับที่ ในขณะเดียวกันหมุนรอบแกนปฏิริยา เมื่อวงแหวนเยื้องออกจากศูนย์ ลูกสูบจะเลื่อนเข้าออกภายในกระบอกสูบเพื่อดูดและผลักน้ำมันให้ผ่านทางช่องของวาล์ว



www.roymech.co.uk

ถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์

ถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์ (Oil Reservoir) ถังพักน้ำมันมีรูปร่างหลายลักษณะ เช่น รูปทรงสี่เหลี่ยม, ถังกลมแนวตั้ง และถังกลมแนวนอน เป็นต้น ชนิดรูปทรงสี่เหลี่ยมจะเป็นถังขนาดเล็ก – กลาง ถังกลมแนวตั้งใช้กับระบบเคลื่อนที่ ส่วนถังกลมแนวนอน จะใช้กับระบบไฮดรอลิกส์ขนาดใหญ่



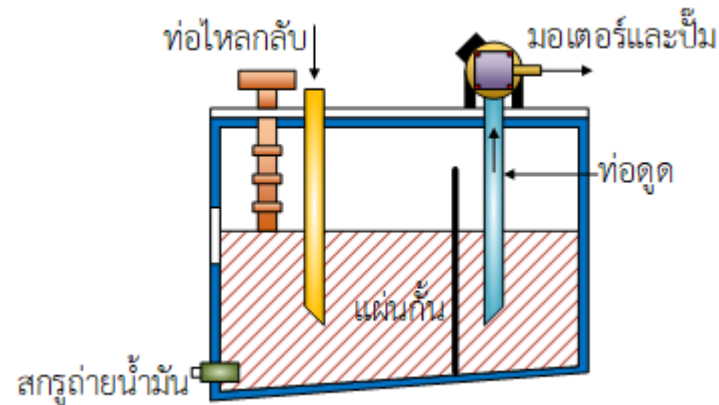
ส่วนประกอบและการทำงานของถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์

1. ถังพัก (Reservoir) ส่วนใหญ่เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม กำหนดจากปริมาตร ความจุ กำหนดปริมาณน้ำมันที่ถังพัก 3 เท่าของกำลังดูดของปั๊มที่ดูดไปใช้งานภายใน 3-5 นาที เช่น ปั๊มมีกำลังดูด 100 ลิตรต่อนาที ถังพักควรจุน้ำมันได้ 300 ลิตร ถังพักสามารถระบายความร้อน และถ่ายเทอากาศได้ดี ที่ก้นถังลาดเอียงไปทางรูสกรูถ่ายน้ำมันทิ้งเพื่อให้สิ่งสกปรก น้ำ ไปรวมตัว

2. ท่อดูดและท่อไหลกลับของน้ำมันลงถังพัก (Outlet and return lines)
ท่อดูดและท่อไหลกลับต้องอยู่ฝั่งเดียวกันของถัง และถูกกั้นให้แยกจากกันด้วยแผ่นกั้น (Baffle plate)

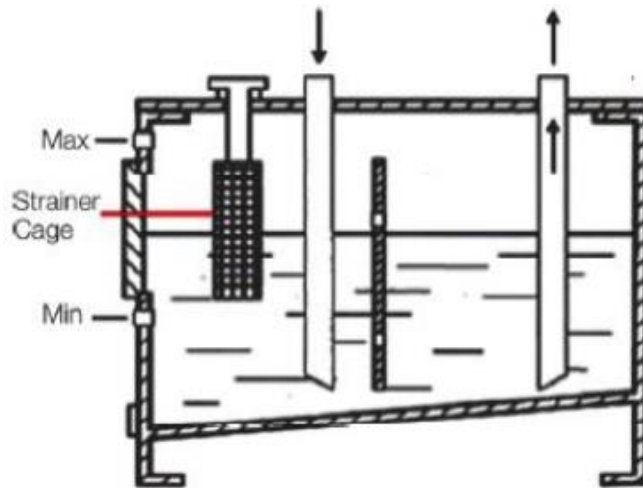
ส่วนประกอบและการทำงานของถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์

3. แผ่นกั้นภายในถัง (Baffle plate) ติดตั้งเป็นแนวยาวผ่านกลางถัง โดยมีความสูงประมาณ 70% ของความสูงระดับถังน้ำมัน เพื่อใช้แยกทางน้ำมันเข้าปั๊ม (Inlet line) และจากท่อกลับ (Return line) แผ่นกั้นทำหน้าที่กั้นน้ำมันที่จะถูกดูดไปใช้งานกับน้ำมันที่เพิ่งไหลกลับลงถัง ไม่ให้น้ำมันที่เพิ่งไหลกลับมีโอกาสดูดขึ้นไปใช้งานในทันที ให้มีเวลาพักเพื่อตกตะกอนสิ่งสกปรก และดักฟองอากาศให้ฟองอากาศได้แยกตัวออกจากน้ำมัน ยังช่วยให้น้ำมันที่เพิ่งไหลกลับในถังพักมีการไหลหมุนเวียนเรียบผนังของถังเพื่อระบายความร้อน



ส่วนประกอบและการทำงานของถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์

4. หม้อกรองน้ำมันที่ท่อทางดูดของปั๊ม ติดตั้งไว้ที่ปลายท่อดูดของปั๊มวางในแนวนอน ระดับต่ำกว่าระดับต่ำสุดของน้ำมันในถังอย่างน้อย 3 นิ้ว และให้มีเนื้อที่รอบ ๆ หม้อกรองประมาณ 10 ตารางนิ้ว สำหรับกรองที่ทำจากลวดถักซึ่งมีความละเอียดน้อยจะใช้สำหรับดักอนุภาคขนาดใหญ่ เรียกว่ากรองหยาบ (Strainer) ส่วนกรองที่มีความละเอียดสูงส่วนมากจะทำมาจากกระดาษ หรือวัสดุอื่น ๆ ใช้สำหรับดักอนุภาคขนาดเล็ก ๆ เรียกว่ากรองละเอียด (Filter)



ส่วนประกอบและการทำงานของถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์

5. ช่องระบายอากาศ (Air filter) ในขณะที่ระบบไฮดรอลิกส์กำลังทำงาน ระดับน้ำมันในถังพักจะขึ้น ๆ ลง ๆ ตลอดเวลา ทำให้มีอากาศไหลเข้าและออกถังพัก ถ้าอากาศไม่สามารถไหลเข้าออกได้ ความดันของอากาศเหนือผิวน้ำมันภายในถังจะต่ำลงเรื่อย ๆ ซึ่งมีผลต่อการดูดน้ำมันของปั๊ม ดังนั้นจึงต้องมีช่องไว้ระบายอากาศ เพื่อรักษาความดันเหนือผิวน้ำมันในถังพักให้คงที่เท่ากับความดันบรรยากาศตลอดเวลา ถังพักขนาดเล็กอาจใช้ฝาปิดช่องเติมน้ำมันเป็นช่องระบายอากาศในตัว ที่ช่องระบายอากาศควรมีไส้กรองอากาศป้องกันฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกเข้าไปในถังพัก อัตราการกรองไม่น้อยกว่า 40 ไมครอน

ส่วนประกอบและการทำงานของถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์

6. **ช่องแสดงโครงสร้างน้ำมัน** ติดตั้งอยู่ใกล้ ๆ กับช่องเติมน้ำมัน ช่องแสดงโครงสร้างน้ำมันมีความยาวพอที่จะแสดงโครงสร้างระดับสูงสุดและต่ำสุดของน้ำมันในถัง
7. **เกจวัดความดันที่ท่อดูด** ใช้วัดดูความดันที่ท่อทางดูดของปั๊ม และตรวจเช็คสภาพการทำงานของหม้อกรองที่ท่อทางดูด ค่าความดันเพิ่มขึ้นเมื่อไส้กรองเกิดการอุดตัน
8. **เทอร์โมมิเตอร์** ใช้ดูอุณหภูมิของน้ำมันในถังพัก พลังงานต่าง ๆ ที่สูญเสียในระบบไฮดรอลิกส์ จะเปลี่ยนสภาพเป็นความร้อนทำให้อุณหภูมิของน้ำมันสูงขึ้น

หน้าที่ของถังพักน้ำมันไฮดรอลิกส์

- 1. เป็นที่พักน้ำมัน** โดยจะต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะเก็บและสำรองปริมาณน้ำมันให้พอเพียงที่จะจ่ายให้แก่ระบบทั้งหมด
- 2. เป็นที่ขจัดสิ่งสกปรกต่าง ๆ** และน้ำที่ปนมากับน้ำมัน
- 3. เป็นที่ระบายความร้อนของน้ำมันในระบบ** เมื่อน้ำมันไฮดรอลิกส์ถูกใช้ไปเพื่อถ่ายทอดกำลังงานจะเกิดความร้อนขึ้น ความร้อนที่เกิดขึ้นจะถูกถ่ายเทออกที่ถังพักน้ำมัน โดยต้องรักษาอุณหภูมิของน้ำมันไว้ที่ประมาณ 50 องศาเซนเซียส
- 4. เป็นที่ขจัดฟองอากาศ** เมื่อน้ำมันไหลกลับสู่ถังพักจะเกิดฟองอากาศผสมกับน้ำมัน ดังนั้นในถังพักน้ำมันจะต้องมีเนื้อที่สำหรับอากาศเหนือน้ำมัน