

บทที่ 3

Pipe Racks

Pipe Rack คือ โครงสร้าง (structure) ที่ใช้ในการขนส่ง (transport) ของไหล ที่เป็น process และ utility จาก หน่วยหนึ่งไปยังที่อื่น ปัญหาที่พบเห็นเมื่อเรา restraining lines บน pipe racks ก็คือ

- line ท่อ มีอุณหภูมิแตกต่างกัน บาง line เย็น บาง line ร้อน เช่น พวก line steam จะร้อน line cooling tower จะเย็น
- มี line มากมายที่มี ขนาดท่อ แตกต่างกัน line cooling tower มีขนาดใหญ่ line instrument air มีขนาดเล็ก
- ผลกระทบเนื่องจากการขยายตัวเนื่องจาก thermal

ดังนั้นการพิจารณา ใส่ restrain บน pipe rack นั้นโดย หลักๆ แล้วก็คือ การ ควบคุมการขยายตัว เนื่องจาก thermal ของ line

Pipe rack design for process plants

- ก่อนที่เราจะพยายาม วาง layout ของ piperack เราต้องมีข้อมูลต่อไปนี้ก่อน

1. Specification
2. project-design data
3. plot plan
4. flow diagram

หลักการ design
"CHANGE ELEVATION WHEN CHANGING DIRECTION"

- โดยทั่วไป line utility จะวางไว้ตลอดแนวทั้งหมด ของ piperack เพื่อคอยบริการ unit ต่างๆ

Pipelines บน piperack สามารถจัดแบ่งได้ ดังนี้

1. process lines
2. Relief-line header ได้แก่ พวก individual relief lines, blowdown lines และ flare lines
ซึ่งต้องสามารถ self-draining จาก outlet ของ relief valve ไปยัง knockout drum เพื่อที่จะกำจัด pocket ดังนั้น บาง relief-line header จะต้องวางไว้ในตำแหน่งที่สูงกว่าชาวบ้าน
3. Utility lines ก็สามารถ จัดแบ่งได้เป็น สองส่วน คือ
 1. utility header ที่ คอยบริการ equipment ทั้ง whole plant เช่น line plant air ,instrument air, low และ high pressure steam , condensate steam
 2. คอยบริการเป็น group equipment ที่ similar กัน (furnace , compressure) เช่น line boiler feedwater, fire steam compressor-starting air, fuel oil, fuel gas, lubricating oil, inert gas, and chemical-treating.
4. Steam headers ควรจะ drain ไปยัง steam separator เพราะว่าผลกระทบเนื่องจาก condensate

LINE LOCATION IN THE PIPE RACK

- LINE ใดเลยวลงซ้าย ก็ให้วางไว้อยู่ด้านซ้ายของ piperack ส่วน line ไหนหักลงขวาก็ให้อยู่ด้านขวา

ขั้นตอน การเลือกใส่ ชนิดของ restraint สำหรับ line บน pipe rack

1. ใช้ piping line list ในการหา design temperature ของ แต่ละ line
2. คำนวณหา ระยะการขยายตัวมากที่สุด ของแต่ละ line โดยการคูณ ความยาว ด้วย อัตราการขยายตัว (thermal expansion rate)
3. ระบุ line ที่มีการขยายตัว เกิน 300 mm. ตลอดความยาวของมัน ถ้าเป็น existing plant และมี space ไม่มากนักก็ให้กำหนด ไปที่ 200 mm.
4. เราจะ คอนโทรล การขยายตัว ของ line ด้วยการใส่ line stop และ เพิ่ม expansion loop
5. การพิจารณา เพิ่ม expansion loop นั้นเราจะกำจัด ด้วย thermal expansion ด้วย
 - a) การชนกัน (pipe clash)
 - b) ระยะยึดขยายตัวที่จุด Branch connection
 - c) ความยาวของ Shoe
 - d) pipe space เนื้อที่ช่องว่างระหว่างท่อ
6. การคำนวณ หา ขนาดของ loop เราจะใช้ charts มาช่วยในการหาเพื่อความรวดเร็วในการทำงาน แต่บางครั้ง ถ้าบริษัทของท่าน ไม่มี chart เอาไว้ใช้ ท่านก็ต้องคำนวณหาขนาด loop เาเอง ซึ่งวิธีการคำนวณ ผมจะได้กล่าวถึงต่อไป แต่โดย practical แล้วเราไม่นิยมการคำนวณ เพราะทำให้เราทำงานได้ช้า ไม่ทันการ
7. ในการตัดสินใจว่า line ไตต้องการ line stops และจะใส่ไว้ที่ตำแหน่งไหน ให้พิจารณาดังต่อไปนี้
 - สำหรับท่อที่ไม่จำเป็นต้องมี expansion loop ให้ใส่ line stop ไว้ตรงกลางท่อ เพื่อให้เกิดการ balance friction force ซึ่งจะช่วยให้ load กระทำที่จุด stop มีค่าไม่สูงเกินไป
 - line ไตที่ต้องมี expansion loop ต้องมี line stop อยู่ทั้งสองข้าง ของ expansion loop

ตำแหน่ง การใส่ support ให้กับ expansion loop

