

เทคโนโลยีปะเก็น (GASKET)



นายประสาน รัตนสาธา
บริษัท PSMC จำกัด



อุบัติเหตุที่

เกิดขึ้นในโรงงานอุตสาหกรรม หรือใน
อุปกรณ์ต่างๆสาเหตุเริ่มต้นมักเกิดจาก
ต้นเหตุเล็กๆก่อนสาเหตุหนึ่งที่พนักงานมัก
ละเลยการซ่อมได้แก่ **การซีมรั่ว**

จากการซีมเล็กน้อยและขยายใหญ่ขึ้นเป็นการรั่วจนไม่สามารถ



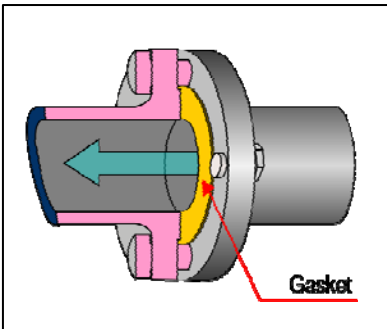
รูปน้ำมันรั่วท่วมนอง

ระงับเหตุได้ ทำให้เกิดการท่วมล้นสร้าง
ความเสียหายบริเวณโดยรอบของระบบ
ขนส่งของเหลว การระเบิดของก๊าซความ
ดันสูง การติดไฟจนเกิดเพลิงไหม้ของ
ระบบขนส่งสารไวไฟ เป็นต้น อุปกรณ์ที่
เกี่ยวข้องกับต้นเหตุนี้ซึ่งบางคนมักละเลย
ความเอาใจใส่ คือ **ปะเก็น**



ปะเก็น(GASKET) เป็น

อุปกรณ์อุด(SEAL)ไม่ให้ของไหล(ของเหลว หรือ ก๊าซ)หลุดรอด



มาได้ของการที่อุปกรณ์
สองสิ่งมาประกอบกันโดย
โดยตัวของปะเก็นเองจะ
ยุบตัวตามแรงบีบอัด และ
พองตัวหรือขยายตัวอุด
ช่องว่างระหว่างฝา
ประกอบกันของอุปกรณ์
เพื่อ

ลดแรงที่กระทำต่อช่องว่างหรือวัสดุอุดช่องว่างนั้นโดยทำให้
พื้นที่หน้าตัดที่รับความดันลดลง

[แรง(F)=ความดันภายใน(P)xพื้นที่หน้าตัดที่รับความดัน

(A)]

ก่อนที่จะกำหนดการเลือกใช้ปะเก็นจำเป็นต้อง

พิจารณาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อคุณภาพปะเก็นหรือ

ความปลอดภัยดังนี้

1. ชนิดของตัวกลางที่ถูกปล่อยผ่านปะเก็น

ก่อนที่จะกำหนดการเลือกใช้ปะเก็นจำเป็นต้องพิจารณา

คุณสมบัติตัวกลางที่ถูกปล่อยผ่านปะเก็นซึ่งได้แก่

- 1.1 ตัวกลางที่มีอุณหภูมิต่ำ มีความเย็นซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่า -10 C

- 1.2 ตัวกลางที่มีอุณหภูมิสูง มีความร้อน ไฟซึ่งมี

อุณหภูมิสูงมากเกิน1,000 C

- 1.3 น้ำ เป็นตัวกลางที่ไม่ติดไฟไม่ช่วยให้ไฟติด

- 1.4 น้ำมัน เป็นตัวกลางที่ติดไฟ

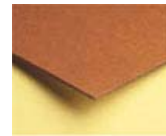
- 1.5 สารเคมี เป็นตัวกลางที่ติดไฟหรือการกัดกร่อน

- 1.6 ก๊าซเป็นตัวกลางที่มีพลังงานสะสม มีความดัน หรือบางชนิดไวไฟ

2. วัสดุ(Material)ที่เลือกใช้ผลิตปะเก็น

การเลือกใช้วัสดุทำปะเก็นจำเป็นต้องเลือกให้คุณสมบัติให้
เหมาะสมกับคุณสมบัติตัวกลางที่ถูกปล่อยโดยวัสดุที่ใช้ทำ
ปะเก็นได้แก่

- 2.1 Leather เป็นวัสดุที่ใช้สมัยต้นๆการรู้จักใช้



ปะเก็นปัจจุบันเลิกใช้
เพราะอายุงานสั้น

- 2.2 ไม้ก๊อกเป็นวัสดุที่ปัจจุบันไม่นิยมใช้เพราะอายุ



งานสั้นราคาสูง

- 2.3 Fiber นิยมใช้กับงานน้ำ น้ำร้อนเพราะเมื่อถูกน้ำ



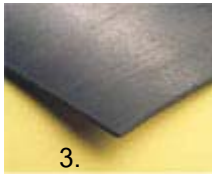
สามารถ
ขยายตัวได้ทน
อุณหภูมิสูงและ
ต่ำได้

- 2.4 Rubber ยางธรรมชาตินิยมใช้กับงานน้ำ



อุณหภูมิต่ำ
ความดันไม่สูง
มากนัก

2.5 Neopreneยางสังเคราะห์ที่มีความยืดหยุ่นสูงเมื่อใช้งานนานๆจะแข็งตัวจนขาดคุณสมบัติแต่รับ



ความดันภายในที่เปลี่ยนแปลงภายในได้ดี

3.1 Copper มักใช้กับงานน้ำร้อน น้ำมัน งานอุณหภูมิสูงมีราคาสูง



3.2 Aluminum มักใช้กับงานน้ำร้อน น้ำมัน งานอุณหภูมิสูงมีราคาสูง

3.3 TEPLONมีความยืดหยุ่นสูง รับความดันภายในที่เปลี่ยนแปลงภายในได้ดี ทนทานการกัดกร่อนสูง

3.4 อื่นๆ ตามคุณสมบัติเฉพาะงาน ในการนำเสนอนี้เป็นคุณสมบัติบางด้านเท่านั้นซึ่งถ้าจะเลือกใช้จำเป็นต้องศึกษาอย่างละเอียดในแต่ละวัสดุ

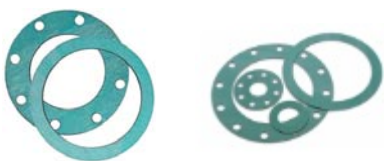
4. รูปแบบ(Profile)ของปะเก็นที่นิยมใช้

รูปแบบของปะเก็นขึ้นกับความเหมาะสมกับสภาพงาน อาจจัดรูปแบบตามที่พบทั่วไปดังนี้

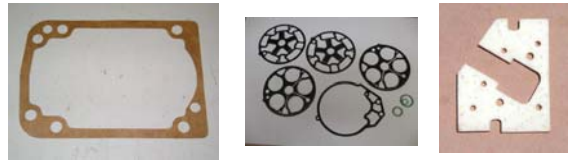
4.1 Ring -วงแหวนกลมเรียบไม่มีจุดต่อ เช่น O-Ringมักนิยมใช้กับหน้าประทับที่มีการเซาะร่องเพื่อครอบอัด O-Ring เป็นต้น



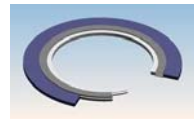
4.2 Flat -วงแหวนแบนเรียบมีความหนาหลากหลาย มักนิยมใช้กับ หน้าจานท่อ ปัมป์ วาล์ว เป็นต้น



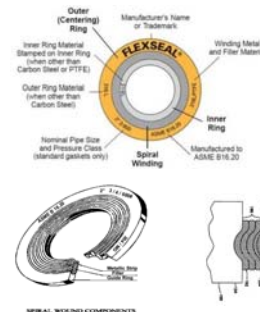
4.3 Plate -แผ่นขนาดพื้นที่กว้างมักนิยมใช้กับหน้าประทับของเครื่องยนต์ อุปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น



4.4 Spiral wound -การเสริมขดโลหะเพิ่มความแข็งแรงโดยมีวัสดุเช่นกราไฟท์อุดช่องว่างแทรกอยู่



เป็นชั้นๆโดยมีโลหะล้อมรัดชั้นนอกหรือทั้ง



ชั้นนอกและชั้นในทำให้สามารถรับ

ความดันได้สูงมากๆ หรือทนทานต่อการกัดกร่อนได้สูง มักนิยมใช้กับหน้าประทับ ของระบบ ก๊าซ น้ำมัน สารเคมี ไอน้ำ เป็นต้น

4.5 Packing มีทั้งแบบแท่ง หรือแบบเส้นใช้พัน มักใช้ในเครื่องสูบลต่างๆ ใช้ได้ทั้งอุณหภูมิต่ำ และอุณหภูมิสูง

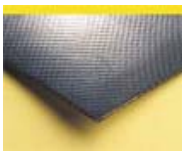


5. ปัจจัยในการเลือกชนิดปะเก็นในการใช้กับงาน

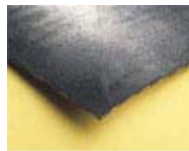
ในการเลือกชนิดปะเก็นเพื่อใช้งานต้องพิจารณาอย่างรอบคอบถึงตัวแปรต่างๆที่เกี่ยวข้องมิฉะนั้นแล้วจะก่อให้เกิดความเสียหายจากการรั่วของจุดเชื่อมต่อได้ ดังเช่นการในระบบ Hot Oil เลือกใช้ปะเก็นผิ ด โดยใช้ปะเก็นชนิดยางสังเคราะห์กันน้ำมันได้ แต่เมื่อใช้งานที่อุณหภูมิสูงยางสังเคราะห์กลับอ่อนตัวลงน้ำมันร้อนรั่วออกมาแล้วเกิดการ

ติดไฟทำให้ไฟไหม้โรงงานเสียหายอย่างมาก ดังนั้นจึงจำเป็นต้องพิจารณาคุณสมบัติของปะเก็นในด้านต่างๆ เพื่อให้มีอายุใช้งานที่ยาวนานที่สุด เช่น

- 5.1 Chemical Resistance สภาพการทนทานการกัดกร่อนต่อสารเคมีที่ปะเก็นสัมผัส เช่น กรด ด่าง น้ำมัน หรือสารทำละลาย เป็นต้น
- 5.2 Temperature ความคงสภาพต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่ปะเก็นสัมผัส เพราะวัสดุมักมีคุณสมบัติเปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิ เช่น ช่วงใช้งาน ความร้อนสูง ความเย็นต่ำ จะเกิดการขยายตัว หดตัว หรือความแข็งแรงลดลงทำให้รับความดันได้ต่ำลง เป็นต้น
- 5.3 Pressure ความคงสภาพต่อการเปลี่ยนแปลงของความดันที่ปะเก็นสัมผัส
- 5.4 Impermeability ความสามารถไม่ให้ซึมผ่านตัวมันเองได้ เช่นปะเก็นยางที่เสริมเส้นใยในลอน ผ้าหรือเหล็กภายใน ซึ่งสารลําเลียงมักซึมผ่านตามเส้นใยที่เสริมได้ ไม่ควรนำมาใช้



เสริมเส้นใยโลหะ



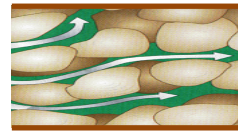
เสริมเส้นใยในลอน

- 5.5 Thickness ความหนาของปะเก็นที่ใช้ต้องออกแบบให้เหมาะสมกับงาน ไม่บางเกินไปอาจไม่สามารถอุดช่องว่างได้เพียงพอจึงเกิดการรั่วหรือหนาเกินไปจนมีแรงกระทำต่อปะเก็นโดยตรงเกินพิกัด

6. สาเหตุการรั่ว

- 6.1 การกัดกร่อน(Corrosion) เนื่องจากเลือกใช้วัสดุที่ไม่ถูกต้องกับสารลําเลียงผ่านเมื่อใช้ไปไม่นานก็จะเกิดการรั่วได้ เช่น ปะเก็นยางธรรมชาติกับน้ำมันเบนซิน เบนซินจะละลายยางธรรมชาติ

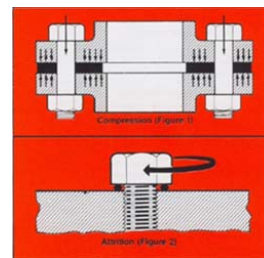
6.2 การยอมให้แทรกซึมผ่านตัวปะเก็นเอง (Permeability)เมื่อสารแทรกซึมผ่านภายในเนื้อ



ปะเก็นเองจะค่อยๆ ซัดสีกัดเซาะเนื้อปะเก็น

ขยายจนเป็นโพรงภายใน

6.3 การขันสลักเกลียว(Bad tighten Bolt)การขันสลักเกลียวขาดคุณภาพเช่น ไม่แน่น(ตึง)พอสำหรับงานนั้นๆ แน่น(ตึง)แต่ไม่เท่ากันทุกอันเนื่องจาก ขัน(กวด)ผิดลำดับทำให้เกิดการซัด



ตัวเอง ไม่ใช่ประแจทอร์ค (Torque Wrench) การป็นเกลียว ขัน

(กวด)แน่น(ตึง)เกินจนสลักเกลียวยืดจนสูญเสียกำลัง(Deformed) เป็นต้น

6.4 ความสะอาด(cleanness) ในการประกอบชิ้นงานถ้าขาดความเอาใจใส่ไม่รักษาความสะอาดของชิ้นส่วนอาจมีเศษโลหะ ทนทาย ตกค้างอยู่จะเกิดเป็นช่องว่างอันเป็นจุดอ่อนของการเริ่มต้นรั่วได้

6.5 หน้าประทับหรือหน้าจาน(Flange)ตัวของหน้าจานเองต้องมีคุณภาพดี ผิวหน้ามีความเรียบไม่ขรุขระ(Plain) ผิวหน้ามีความระนาบ(Flat) ไม่บิดเบี้ยวประกบกันสนิทไม่เกิดช่องว่าง ความแข็งแรงของหน้าจานเองไม่เปลี่ยนรูป(ยืด)ไปตามแรงขันสลักเกลียว

6.6 เปลี่ยนปะเก็นใหม่เมื่อมีการถอด (Remove)โดยการถอดของเก่าออก ทำความสะอาดไม่ให้มีเศษติดค้างแล้วประกอบอันใหม่เข้าไป เพราะปะเก็นเดิมเมื่อใช้งานแล้ว

6.7 ปะเก็นหมดอายุใช้งาน(Expired)เมื่อใช้งาน

แล้วคุณภาพเปลี่ยนไปตามกาลเวลาและสภาพแวดล้อมที่กระทำ เช่น แข็งตัวขาดความยืดหยุ่น ยุบตายตัวเป็นต้น หมดสภาพความแข็งแรง ฉีกขาด หลุดร่อน เกิดรั่วซึมได้

บทสรุป การเกิดอุบัติเหตุใหญ่ๆมักเริ่มต้นจากความบกพร่องเล็กๆ ความไม่ใส่ใจจากจุดเริ่มต้นที่ดี ความมักง่ายในการทำงาน จนทำให้เกิดอุบัติเหตุร้ายแรงจนมีผู้เสียชีวิต ทรัพย์สินสูญหายได้ ดังนั้น จะเห็นว่าปะเก็นเองก็เป็นตัวสาเหตุแรกๆเช่นกันถ้าเราละเลยการปฏิบัติงานในข้อหนึ่งข้อใดก็เกิดความเสี่ยงมากขึ้นเท่านั้น

อ้างอิง

Thank you for some information which we cannot identify the source.

Product Guide -FMI s.p.A

Gasket Handbook- Lamons Gasket

The Science of Sealing -Garlock

Gasket Selection Guide- Victauric