การตรวจสอบสภาพภายหลังการใช้งานเพื่อการซ่อมบำรุง

ในโรงงานอุตสาหกรรมทุกประเภท ได้แก่ โรงกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม คลังน้ำมันปิโตรเลียม โรงงานปิโตรเคมี โรงงานผลิตเหล็กและโลหะรูปพรรณ โรงงานปูนซิเมนต์ โรงงานน้ำตาล โรงงานผลิตยางรถยนต์ หรือโรงงาน อื่นๆที่มีการผลิตอย่างต่อเนื่อง การชำรุดของอุปกรณ์เพียงชิ้นเดียวอาจหมายถึงการหยุดการผลิตทั้งสายการผลิตความเสียหายที่เกิดขึ้นบางครั้งมีมูลค่ามหาศาล หรืออาจเกิดวิบัติขึ้นภายในโรงงานหรือสาธารณชนดังที่ปรากฏเป็นข่าวอยู่บ่อยๆ การวางแผนการตรวจสอบและทดสอบอุปกรณ์ในระยะเวลาที่กำหนดก่อนที่จะเกิดการเสียหายขึ้นอย่างรุนแรง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการทดสอบที่ถูกต้องโดยบุคลากรที่มีความรู้ มีความเข้าใจ มีประสบการณ์อย่างแท้จริง จะช่วยสามารถลดความเสี่ยงต่อความเสียหายที่จะเกิดขึ้นได้เป็นอย่างมาก ในหลายกรณีที่สาเหตุของความเสียหายไม่ได้เกิดจากการชำรุดของอุปกรณ์ แต่อาจจะเกิดจากการปฏิบัติงานที่ผิดพลาดของบุคลากร การตรวจสอบเพื่อความมั่นคงแข็งแรงของอุปกรณ์ ยังช่วยให้อุปกรณ์ทนทานทานต่อสภาพแวดล้อมที่ผิดปรกติที่เกิดจากอุบัติภัยได้นานและดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ การตรวจสอบอาจช่วยประหยัดพลังงานที่ใช้ในการผลิตได้ด้วย

ตัวอย่างของความเสียหายที่มักจะพบเห็นได้ทั่วไป ได้แก่ การเกิดระเบิดของถัง การรั่วของสารเคมี การระเบิดของหม้อน้ำ รอยรั่วจากระบบท่อทางเนื่องจากการกัดกร่อน การรั่วของพื้นถังเก็บน้ำมันปิโตรเลียมหรือถังเก็บสารเคมี การหักขาดของเพลาหรือแม้แต่ความเสียหายต่อเนื่องจากการเชื่อมซ่อมไม่ถูกหลักการ เป็นต้น

อุบัติภัยในโรงงานปิโครเคมี มีโอกาสเกิดขึ้นโดยไม่ได้คาดคิด ถึงแม้จะมีระบบการระวังป้องกันไว้แล้วก็ตาม

โรงงานปิโตรเคมีและอุบัติเหตุจากถังเก็บสารเคมีระเบิดในโรงงานมูลค่าความเสียหายนับพันล้านบาท มีผลกระทบต่อชุมชน ซึ่งทุกโรงงานไม่ต้องการให้เกิดขึ้น

อุปกรณ์ที่ควรได้รับการตรวจสอบและทดสอบ ได้แก่ **หม้อน้ำ ถังเก็บผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมเหลวและก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger หรือ Condenser)หม้อปฏิกิริยา (Reactor) ระบบท่อทาง (Piping System)ลิ้นนิรภัย (Safety Valve)**เครื่องจักรที่อยู่ในสายการผลิตซึ่งผู้ผลิตแนะนำให้ตรวจสอบเมื่อครบกำหนดเวลา อุปกรณ์ที่ถูกไฟไหม้หรือความร้อนสูง อุปกรณ์ที่ถูกควบคุมให้มีการตรวจสอบตามกฎหมาย เป็นต้น

การตรวจสอบกระทำได้ ทั้งในระหว่างการผลิต(On-Steam) และในระหว่างการหยุดการผลิตเพื่อการซ่อมบำรุง (Shutdown/Turnaround)ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ เทคนิคการทดสอบ และลักษณะการชำรุดเสื่อมสภาพที่เกิดขึ้น

การให้บริการต่อลูกค้าในงานซ่อมบำรุง

- ให้คำปรึกษาในการกำหนดเทคนิคการตรวจสอบที่เหมาะสมต่อรอยบกพร่องที่อาจจะเกิดขึ้นจากภาระกรรมการใช้งาน
- จัดส่งบุคลากรพร้อมเครื่องมือทดสอบเข้าทำการตรวจสอบตาม Inspection Test Plan ในระหว่างการหยุดซ่อมประจำปี กำหนดโดยวิศวกรฝ่ายตรวจสอบ/ซ่อมบำรุงของโรงงาน
- การตรวจสอบสภาพของโลหะที่ถูกใช้งานที่อุณหภูมิสูงระหว่างการหยุดซ่อมบำรุง
- การตรวจสอบอุปกรณ์ตามกฎหมาย เช่น กรมธุรกิจพลังงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม
- การวิเคราะห์หาสาเหตุของความเสียหายของงานโลหะจากการใช้งานเพื่อที่จะแก้ไขได้อย่างถูกต้อง
- การประเมินความเหมาะสมในการใช้งาน (Fitness-For-Service, FFS) เป็นการให้ข้อมูลเชิงเทคนิคเกี่ยวกับผลของการชำรุดต่อความแข็งแรงของอุปกรณ์ เพื่อตัดสินใจกรณีเกิดการชำรุดของอุปกรณ์ เช่น เกิดการกัดกร่อน การเกิดรอยร้าว และไม่สามารถหยุดซ่อมได้ จำเป็นต้องใช้งานต่อไปอีกระยะหนึ่ง

ตัวอย่างงานและมาตรฐานที่ใช้

- ตรวจสอบตามมาตรฐานแห่งชาติ เช่นAPI และ ASME
- ตรวจสอบและรับรองถัง(Fixed Tank) ที่ผ่านการใช้งานมาแล้วตามวาระ 3 ปี/6 ปีตามประกาศของกรมโรงงานอุตสาหกรรมและข้อกำหนดว่าด้วยการขนส่งสินค้าอันตรายทางถนนของประเทศไทย (ThaiProvisions Volume II : TP-II-2003)
- ตรวจสอบและรับรองถังบรรจุก๊าซหุงต้มที่ผ่านการใช้งานมาแล้วตามมาตรฐานมอก.151
- ตรวจสอบและรับรองถังอื่นๆ ที่บรรจุChlorine, Anhydrous Ammonia, Refrigerant เป็นต้น ตามมาตรฐาน DOT-4BW, ISO 10460, BSEN 1803, BSEN 14876, และมอก. 358-2551
- ตรวจสอบและรับรองภาชนะรับความดัน เช่น ถังคาร์บอนไดออกไซด์เหลว ถังแอมโมเนียเหลว ถังบรรจุผลิตภัณฑ์ Air Receiver, Auto-Clave เพื่อตรวจสภาพภายหลังการใช้งาน ตามมาตรฐาน เช่น NBIC, API510 หรืออื่นๆ ตามที่ลูกค้ากำหนด
- ตรวจสอบตามข้อกำหนดของลูกค้า

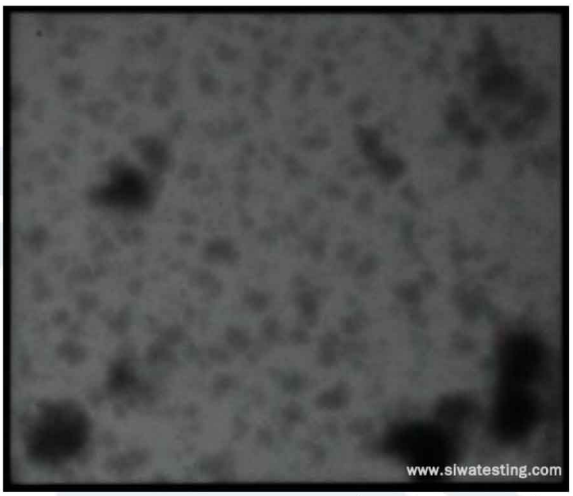
<u>วิธีการที่นิยมใช้ตรวจสอบ</u>

วิธีการตรวจพินิจ (Visual Inspection Testing)
การทดสอบโดยวิธีใช้คลื่นเสียงความถี่สูง (Ultrasonic Testing, UT)
การทดสอบโดยวิธีถ่ายภาพด้วยรังสี (Radiographic Testing, RT)
การทดสอบโดยวิธีอนุภาคแม่เหล็ก (Magnetic Particle Testing, MT)
การทดสอบโดยวิธีใช้สารแทรกซึม (Penetrant Testing, PT)
การทดสอบโดยวิธีกระแสไหลวน (Eddy Current Testing, ET)
การทดสอบการรั่วซึม (Leak Test, LT)
วิธีการถ่ายภาพด้วยรังสีความร้อน (Infrared Thermography)
การทดสอบโดยเทคนิค ACFM (Alternating Current Field Measurement)
การทดสอบการอัดแรงดันน้ำ (Hydrostatic Test)
การทดสอบฮอลิเดย์ (Holiday Test) / การทดสอบหารอยความไม่สมบูรณ์ในสีเคลือบหรือยางหุ้ม

ตัวอย่างการตรวจสอบ

การตรวจสอบระบบท่อ ใช้มาตรฐาน API 570 Piping Inspection เป็นแนวทาง ได้แก่ การรั่วซึม การเสียรูป การกัดกร่อน การทรุดตัวของฐานรองรับ ป้องกันความเสียหายของท่อ การรั่วไหลของสารเคมีระบุตำแหน่งที่ต้องซ่อม เปลี่ยนใหม่ การตรวจสอบเพื่อติดตามผลเพิ่มความปลอดภัยในการทำงาน ลด maintenance cost เพิ่ม reliability และ operation efficiency

การวัดความหนาท่อและอุปกรณ์การผลิตโดยเทคนิคคลื่นอุลตร้าโซนิค นำค่าความหนาที่ได้มาพิจารณาความเหมาะสมในการใช้งานและอายุการใช้งานที่เหลือ



การตรวจการกัดกร่อน เป็นพื้นที่กว้างด้วยวิธีการถ่ายภาพด้วยรังสี เช่น การกัดกร่อนที่ผิวภายในท่อ ซึ่งไม่สามารถมองเห็นจากภายนอกได้

การวัดความลึกของรอยกัดกร่อนเพื่อประเมินความเหมาะสมในการใช้งาน

การตรวจสอบ การกัดกร่อนภายใต้ฉนวนของท่อที่ผ่านการใช้งานมานานและมีอุณหภูมิทำงานในช่วงที่เกิดการกัดกร่อนใต้ฉนวนได้ง่าย

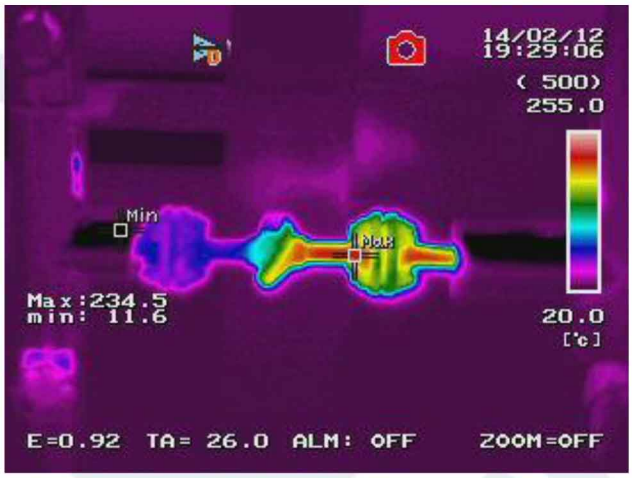
การตรวจสอบสภาพถังรับความดันบรรจุคาร์บอนไดออกไซด์เหลวและถังแอมโมเนีย แบบติดตั้งกับที่ในโรงงาน

การตรวจสอบรถขนส่งวัตถุอันตราย

การตรวจสอบสภาพถังคลอรีนในโรงงาน และการตรวจสอบถังขนส่งคลอรีน

การทดสอบสภาพถังก๊าซหลังใช้งาน

รอยร้าวที่ Insulation Support ทดสอบพบด้วยวิธีการทดสอบด้วยสารแทรกซึม (PT) ถึงแม้ว่าจะไม่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงแข็งแรงของอุปกรณ์โดยตรง แต่อาจจะทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน



การทดสอบระบบท่อด้วยวิธีการถ่ายภาพด้วยรังสีความร้อน เพื่อตรวจฉนวนความร้อนและระดับอุณหภูมิระหว่างการทำงาน