

โครงการวิจัยนี้จะดำเนินการประเมินอายุการใช้งานของท่อ Convection Bare Tubes ภายในเตาเผาของโรงงานปิโตรเคมี ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้งานที่อุณหภูมิสูง โดยจะดำเนินการประเมินอยู่ด้วยกัน 2 วิธี เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้มาวิเคราะห์ผล สำหรับวิธีแรกจะคำนวณหาอายุการใช้งานด้วยวิธี Omega ที่อ้างอิงมาจาก API 579 ด้วยการนำเอาค่าการออกแบบต่างๆของเตาเผา และอุณหภูมิกับค่าความดันที่ใช้งานมาประกอบการคำนวณ ซึ่งจะได้อายุการใช้งานที่เหลืออยู่ของท่อประมาณ 21 ปี ส่วนวิธีที่สองจะใช้การคำนวณทาง Metallographic ที่ใช้ Creep Cavitation Model หรือ A-Parameter ซึ่งจะอาศัยภาพโครงสร้างระดับจุลภาคของวัสดุที่เสียหายที่อุณหภูมิสูงมาประเมินการเกิดขึ้นของ Cavitation บริเวณขอบเกรน โดยใช้เทคนิคการทำ Replica พบว่าอายุการใช้งานที่เหลืออยู่ของท่อจะอยู่ระหว่าง 10-14 ปี เนื่องมาจากการเสียหายของโครงสร้างระดับจุลภาคในแต่ละตำแหน่งของท่อ Convection Bare Tubes ภายในเตาเผาที่มีความแตกต่างกัน โดยพบว่าตำแหน่งของท่อที่อยู่บริเวณด้านข้างของผนังเตาเผาจะมีการเสียหายจากการใช้งานที่อุณหภูมิสูงมากที่สุด และจะมีอายุการใช้งานที่เหลืออยู่ประมาณ 10 ปี จึงเป็นตำแหน่งที่สำคัญในการตรวจสอบ และเฝ้าระวัง และเมื่อดำเนินการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง Steady State Creep Strain Rate กับอุณหภูมิ และค่าความเค้นที่เกิดขึ้นจากความดันที่ใช้งาน โดยใช้สมการของ Norton พบว่าการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดการคืบของวัสดุมากที่สุด ซึ่งจะทำให้อายุการใช้งานของวัสดุสั้นลง

This research project will evaluate rupture life of convection bare tubes inside fired heater of petrochemical plant which are high temperature service components by the both of omega and metallographic methods that the results are discussed. For omega method that is referred from API 579, fired heater design data and operation condition are used to evaluate rupture life of components that remaining life evaluation is about 21 years. Metallographic method has been used to determine the number fraction of cavitated grain boundaries of high temperature service components from microstructures examination by replica technique, and remaining life can be estimated using creep cavitation model (A-Parameter). The remaining life evaluations are around 10-14 years for metallographic method due to the fact that microstructures damage are not the same for each convection bare tubes locations inside fired heater that the most damage at elevated temperature and the lowest remaining life about 10 years of convection bare tubes locate closed the fired heater wall which are recommended for inspection and monitoring. The relation between steady state creep strain rate with temperature and applied stress is obtained from norton's equation that elevated temperature is major factor to increase creep strain rate and reduce rupture life of high temperature service components.