

ปะเก็นท่อไอเสียรถยนต์เป็นชิ้นส่วนสำคัญอย่างหนึ่งในรถยนต์ซึ่งทำหน้าที่ในการป้องกันไม่ให้ไอเสียและความดันที่เกิดจากการเผาไหม้ในเครื่องยนต์รั่วออกก่อนที่จะระบายถึงปลายท่อไอเสีย ซึ่งต้องมีความสามารถในการรับแรงกดจากการจับยึดกับชิ้นส่วนข้างเคียงและต้องสามารถต้านทานความดัน รวมทั้งความร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้จากห้องเครื่องได้ การทดสอบการกดขุบตัวและการทดสอบการรั่วอันเนื่องมาจากความดันและความร้อนของปะเก็นเป็นการทดสอบอย่างหนึ่งเพื่อให้แน่ใจว่าปะเก็นที่ออกแบบและผลิตขึ้นมาจะสามารถทนแรงกด ความดัน และความร้อนภายใต้สภาวะการใช้งานจริงได้โดยไม่เกิดการเสียหายหรือเกิดการรั่ว โดยที่ผ่านมาในการเปลี่ยนแปลงแบบแต่ละครั้งต้องมีการทดสอบจริงหลายครั้งเพื่อให้ได้แบบที่เหมาะสมซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองเวลาและค่าใช้จ่ายเป็นอย่างมาก

ในงานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์มาช่วยจำลองสภาวะการทดสอบปะเก็นท่อไอเสียรถยนต์ชนิดสามชั้นโดยพิจารณาการทดสอบ 3 สภาวะ ได้แก่ การทดสอบการกดขุบตัว การทดสอบการรั่วเนื่องจากความดันและความร้อน โดยปะเก็นทั้งสามชั้นผลิตจากเหล็กกล้าไร้สนิมในงานวิจัยนี้จะช่วยลดต้นทุนในการลองผิดลองถูกจากการทดสอบจริงโดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานด้านการขึ้นรูปโลหะแผ่นจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงแม่พิมพ์ ผลการวิจัยพบว่าการใช้ไฟไนต์เอลิเมนต์ให้ผลที่สอดคล้องกับการทดสอบจริง นอกจากนี้การใช้ไฟไนต์เอลิเมนต์ยังทำให้สามารถแสดงการกระจายความเค้นความเครียดภายในเนื้อวัสดุของปะเก็นแต่ละชั้น ซึ่งทำให้เข้าใจพฤติกรรมของปะเก็นและแนวการแก้ไขและปรับปรุงประสิทธิภาพของปะเก็นอันจะเป็นประโยชน์ในการออกแบบและพัฒนาการผลิตปะเก็นชนิดหลายชั้นต่อไปได้ แบบจำลองยังสามารถปรับปรุงเพื่อประยุกต์ใช้ในการจำลองการทดสอบแบบอื่น ๆ ต่อไปได้อีกด้วย

Gasket is one of the important parts in an automobile which is used to prevent exhaust from the engine. A gasket must therefore have good pressure, heat resistance and can withstand the clamping force and exhaust pressure. Prior to the service, a gasket performance must be tested under several tests. The tightening test and leakage tests from pressure and heat are standard primary test conducted to ensure that the produced gasket would be safely used under the in-service condition. Each modification or change of a gasket model usually results in many trial and error tests during the design stage. This consumes both time and money. In this thesis, hence, the finite element technique is used as a tool to simulate the tightening and the leakage tests of a 3-layers gasket aiming to reduce cost in the manufacturing process during trial and error testing process. Moreover, by using such technique, the stress and strain distribution can be obtained which will increase the understanding of the behavior of a gasket. This would significantly enhance the capability to improve a gasket design. The model can also be easily extended to investigate the behavior of a gasket under other testing conditions.