วิชกร วงษ์ชนะสิทธิ์ : การประยุกต์ใช้เทคนิคการหาค่าเหมาะสมที่สุดเพื่อการออกแบบขารองตั้งชุดคอยล์ร้อนของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (APPLICATION OF OPTIMIZATION TECHNIQUE FOR CONDENSING UNIT SUPPORTING LEG DESIGN OF SPLIT TYPE AIR CONDITIONER) อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.ธีทัต ดลวิชัย, 158 หน้า.

เนื่องจากสภาพอากาศของประเทศไทยเป็นแบบร้อนชื้น ส่งผลให้มีสภาพอากาศร้อนมากกว่าสภาพอากาศเย็น ทำให้มีการใช้งานเครื่องปรับอากาศเป็นจำนวนมาก การติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนโดยทั่วไป มักติดตั้งชุดคอยล์ร้อนด้านนอกตัวอาคาร เพื่อให้สามารถระบายความร้อนได้ดี อีกทั้งยังคงความสวยงามของอาคาร รูปแบบการติดตั้งชุดคอยล์ร้อนในกรณีที่ติดตั้งสูงกว่าพื้นระดับต้องใช้ขาตั้งแบบคานรองรับน้ำหนัก โดยทั่วไปคานรองรับน้ำหนักมีรูปแบบหน้าตัดที่หลากหลาย เช่น หน้าตัดรูปตัว C หรือ หน้าตัดรูปตัว T เป็นต้น โดยหน้าตัดและการเจาะรูบนคานจะมีผลต่อความแข็งแรง ฉะนั้นผู้วิจัยต้องการทราบรูปร่างที่เหมาะสมที่สุดของขารองตั้งชุดคอยล์ร้อนที่เป็นปัญหาแบบสองเป้าหมาย คือ ปริมาตรและระยะการโก่งตัวของขารองตั้งน้อยที่สุดภายใต้เงื่อนไขบังคับ คือ ความเค้นที่เกิดขึ้นจะต้องไม่เกินค่าความแข็งแรงของวัสดุ เพื่อประโยชน์ต่อการพัฒนาและออกแบบขารองตั้งชุดคอยล์ร้อน ให้มีปริมาตรต่ำที่สุดแต่ยังคงความแข็งแรงสามารถรองรับน้ำหนักของชุดคอยล์ร้อนได้ วัตถุประสงค์ของงานวิจัย คือ การหารูปร่างที่เหมาะสมที่สุดของขารองตั้งชุดคอยล์ร้อน ในปัจจุบันระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาทางวิศวกรรมมากมายและยังมีการประยุกต์ร่วมกับขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม เพื่อการแก้ปัญหาการหาค่าเหมาะสมที่สุดอีกด้วย งานวิจัยนี้เป็นการแก้ปัญหาแบบสองเป้าหมายซึ่งจะต้องใช้เทคนิคการหาค่าเหมาะสมที่สุดแบบขั้นตอนวิธีการเชิงพันธุกรรมที่ใช้การคัดสรรแบบไม่ถูกครอบงำ เพื่อการประเมินผลเฉลยที่เหมาะสมที่สุด โดยพิจารณาผลของรูปร่าง 4 กรณีศึกษา คือ กรณีชิ้นงานไม่มีรูเจาะ, ชิ้นงานมี 1 รูเจาะ, ชิ้นงานมี 2 รูเจาะ และชิ้นงานมี 3 รูเจาะ ในแต่ละกรณีจะมีการกำหนดตัวแปรออกแบบที่แตกต่างกัน ผลที่ได้จากการคำนวณจะได้ขอบหน้าพาเรโตที่เหมาะสมที่สุดของแต่ละกรณี ซึ่งผลจากการคำนวณได้แสดงในรูปแบบร้อยละของความแตกต่างระหว่างปริมาตรของขารองตั้งที่สูงสุดและต่ำสุดโดยจะได้ผลดังนี้ กรณีแรกแตกต่างร้อยละ 50 กรณีที่สองแตกต่างร้อยละ 51 กรณีที่สามแตกต่างร้อยละ 49 และกรณีสุดท้ายแตกต่างร้อยละ 53 โดยกรณีสุดท้ายได้ถูกเลือกมาใช้ในการสร้างชิ้นงานจริง เพื่อติดตั้งเกจวัดความเครียด ซึ่งได้ทำการวัดค่า

ความเครียดในชิ้นงานเพื่อเปรียบเทียบกับผลเฉลยที่เหมาะสมที่สุด พบว่า ค่าความเครียดในทิศทางเดียวกันกับภาระกระทำจะมีความคลาดเคลื่อนไม่เกินร้อยละ 6.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล
ปีการศึกษา 2559

ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

WITCHAKORN WONGCHANASIT : APPLICATION OF OPTIMIZATION TECHNIQUE FOR CONDENSING UNIT SUPPORTING LEG DESIGN OF SPLIT TYPE AIR CONDITIONER. THESIS ADVISOR : TEETUT DOLWICHAI, Ph.D., 158 PP.

GENETIC ALGORITHMS/SHAPE OPTIMIZATION/SUPPORTING LEG

Thailand air climate are hot and humid, so that the weather is hot more than cold. It effect to more use the air conditioner. The installation of split type air conditioner in general, its condensing unit is installed at the external part of building that's good for heat rejected and view point. The condensing unit in the case of installation over the ground, it must be used the supporting leg to support its weight. Generally, the beam cross-sectional area shape have been various such as C-section, T-section and so on. The cross-sectional area shape and the hole on the beam are effect to strength. Therefore the researcher want to know the optimal shape that describe two objective points. The first is minimization of build up materials and the second, its can be supported with minimum deflection while the constraint condition is stress does not exceed the strength of materials. So that, the work objective is finding the optimal shape of split type air conditioner supporting leg. Now a day, Finite element method (FEM) is applied in various of engineering problem and it also use genetic algorithms (GA) to combine with in optimization problem. This work is bi-objective optimization that use non-dominated sorting genetic algorithms II (NSGAII) for evaluate the optimal solution. The work considerate 4 cases study which consist of the shape without hole, 1 hole, 2 holes and 3 holes case study. Each cases are defined by different design variables. The optimal results are collected in the optimal set of Pareto frontier. The

results are shown the different percentage of minimum and maximum volume of the supporting leg as follow ; the first case is 50%, the second case is 51%, the third case is 49% and the last case is 53%. The 3 holes case is selected to build up for install the strain gauge which its measure strain deformation to verify to the optimal shape that has percentage error of the strain in same of load direction is not over 6%.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Mechanical Engineering Student's Signature Witchaloun Wongchanasit

Academic Year 2016 Advisor's Signature Teetut Dolwichai