

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาและสร้างเตาสัญญากาศแบบเตาไฟฟ้าเพื่อใช้ในการเผาพลอย โดยใช้ลวด Kanthal Super 33 จำนวน 3 เส้น เป็นแหล่งกำเนิดความร้อน และใช้ปูนทนไฟ Cast 18, แผ่นฉนวนอลูมินาอุณหภูมิ 1,800 °C และ 1,400 °C ประกอบเป็นฉนวนของเตาโดยมีปริมาตรภายในประมาณ $20 \times 20 \times 19 \text{ cm}^3$ ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่จ่ายให้กับลวดความร้อนถูกควบคุมด้วยการปรับความต่างศักย์ของแวลี่แอกผ่านทางหม้อแปลงแบบแปลงความต่างศักย์ลง โดยอ่านค่ากระแสที่ผ่านลวดความร้อนด้วย current transformer วัดอุณหภูมิภายในเตาด้วยเทอร์โมคัปเปิล Type B ระบบสุญญากาศประกอบด้วยโรตารีปั๊ม ซึ่งดูดอากาศออกทางด้านหน้าเตาผ่านบุคองเกจเพื่อวัดความดันภายในเตา พร้อมทั้งระบายความร้อนด้วยน้ำบริเวณประตูเตา เพื่อไม่ให้ยาง O-ring เกิดความเสียหายจากความร้อนภายในเตา จากการทดลองทดสอบเตาและเผาพลอยเพทายในสภาพบรรยากาศปกติ, สภาพสุญญากาศ และสภาพบรรยากาศไนโตรเจน พบว่าเตาสามารถให้อุณหภูมิ 1,200 °C ที่ความต่างศักย์ของแวลี่แอก 220 V กระแสที่ผ่านลวดความร้อน 245 A โดยความดันต่ำสุดภายในเตาประมาณ 37 mbar ส่วนผลการทดสอบโดยการเผาพลอยเพทาย พบว่าพลอยเปลี่ยนจากสีม่วงแดงเป็นสีเหลืองเมื่อเผาในสภาพบรรยากาศปกติ และเป็นสีฟ้าเมื่อทำการเผาในสภาพสุญญากาศ โดยมีสีฟ้าเข้มขึ้นเมื่อเผาในสภาพบรรยากาศที่เป็นไนโตรเจน

This thesis is intended to study and construct a vacuum furnace as the electric furnace for heat treatment of gemstones. Three lines of heating element of Kanthal Super 33 was used as a heat source of furnace. Insulator of furnace was constructed from fireclay type cast 18 and alumina insulator board (1,800 °C and 1,400 °C). The volume of the furnace was about $20 \times 20 \times 19 \text{ cm}^3$. Quantity of current flow through heating element was controlled by adjusting the voltage of variac via step-down transformer and measured by current transformer. Temperature of the furnace is measured by thermocouple type B. Vacuum system consist of rotary pump, which evacuate the air through the front side of the furnace and pressure in the furnace was measured by budong gauge. Heat is reduced at the door of the furnace by circulating water to prevent damaging of o-ring. The results of test performance of the furnace and the heat treatment on Zircon in the atmosphere, vacuum and nitrogen environment show that the temperature of 1,200 °C was obtained at variac voltage of 220 volt and current in heating elements of 245 A. The lowest pressure obtained in the furnace is 37 mbar. After the heat treatment on zircon, it was found that the color was changed from red-violet to yellow after heating in atmosphere, to blue after heating in vacuum and to dark blue after heating in the nitrogen environment.