

**THE ASSESSMENT OF CHEMICAL EMISSION FROM
DECORATION FIRING KILN AND ENGINEERING CONTROL
IN A BENJARONG PORCELAIN MANUFACTURED
COMMUNITY ENTERPRISE**



PAKINEE RUTCHAPAN

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2017**

Copyright by Mahidol University

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

THE ASSESSMENT OF CHEMICAL EMISSION FROM DECORATION FIRING KILN AND
ENGINEERING CONTROL IN A BENJARONG PORCELAIN MANUFACTURED COMMUNITY
ENTERPRISE

PAKINEE RUTCHAPAN 5736379 PHOH /M

M.Sc. (OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: CHAIYANUN TANGTONG, Ph.D., SARA ARPHORN,
Dr.Boil.hum, ARONRAG COOPER MEEYAI, Ph.D., VORAKAMOL BOONYAYOTHIN, Ph.D.

ABSTRACT

The preliminary survey of Benjarong production founded that the emission of decoration firing had foul smell. Workers showed symptom of physical distress such as sore throat and dizziness. The decorating pattern uses various colors, including the metal oxide, glue and gold paint. In the firing process there is chemical emission from kiln which had not been studied before. From the literature review, the potential pollutants are hydrogen cyanide, formaldehydes, metal fumes, and flue gases. This study assessed the type and concentration of chemicals emitted from Benjarong decoration firing kiln. One voluntary Benjarong enterprise which has regular decoration firing had been selected as a study site. The air samples were collected and analyzed for hydrogen cyanide, formaldehyde, heavy metal fume (Pb, Ni, Cd), and flue gases (CO, NO_x, SO₂) at inside, beside and behind the kiln storage room, respectively. The result showed that all chemicals had concentrations lower than Occupational Exposure Limit (OEL) of U.S.OSHA standard. However, the maximum concentration of lead which was 0.044 mg/m³ quite closed to the OEL value 0.05 mg/m³. This showed that the most health risk in Benjarong decoration firing process was lead exposure. There were no association between weight of Benjarong wares and all chemical concentration. Due to the main chemical emissions from decorative firing kiln were fumes and gases, wet scrubber system was selected to remove the kiln emissions. The equipment was installed at behind the kiln storage room. Air samples were collected at inlet and outlet duct of wet scrubber and calculated the chemical removal efficiency. The result showed that the maximum chemical removal efficiency was formaldehyde which was 75 percent whereas Hydrogen cyanide, flue gas, heavy metal fume had low removal efficiency.

KEY WORDS: BENJARONG PORCELAIN/ KILN EMISSION/ DECORATION FIRING/
CHEMICAL HAZARD

74 page

Copyright by Mahidol University

การประเมินการปล่อยสารเคมีจากเตาเผาเครื่องเบญจรงค์และการควบคุมทางวิศวกรรมในกลุ่มวิสาหกิจชุมชน
หัตถกรรมเครื่องเบญจรงค์

THE ASSESSMENT OF CHEMICAL EMISSION FROM DECORATION FIRING KILN AND
ENGINEERING CONTROL IN A BENJARONG PORCELAIN MANUFACTURED COMMUNITY
ENTERPRISESE

ภาคนิธิ รัชพันธ์ 5736379 PHOH/M

วท.ม. (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ไชยนันต์ แห่งทอง, Ph.D., สรา อากรณี, Dr.Boil.hum, อรุณรักษ์ คูเปอร์ มีโย,
Ph.D., วรกมล บุญยโยธิน, Ph.D.

บทคัดย่อ

การตกแต่งลวดลายของเครื่องเบญจรงค์จะใช้สีต่างๆที่มีส่วนประกอบของออกไซด์ของโลหะ กาว และน้ำทองและจากนั้นจะนำไปเผา จากการสำรวจเบื้องต้น พบว่าในขั้นตอนการเผาเพื่อทำการตกแต่งนี้จะทำให้
กลิ่นเหม็นออกมาจากเตา ทำให้เกิดการรบกวนต่อพนักงาน จากสัมภพณ์พบการแสดงอาการทางสุขภาพ เช่น เจ็บ
คอ และเวียนศีรษะ ปัจจุบันยังไม่มีการวิจัยเกี่ยวกับชนิดและความเข้มข้นของสารมลพิษจากการเผาไหม้ จากการ
ทบทวนวรรณกรรมของงานเขรามิกที่คล้ายคลึงกันพบว่า สารมลพิษคือ สารไฮโดรเจนไซยาไนด์, ฟอสฟอรัสไดออกไซด์,
ฟลูออไรด์ และแก๊สเผาไหม้ จึงนำผู้วิจัยประสงค์ของงานวิจัยคือ ศึกษาชนิดและความเข้มข้นของสารมลพิษจาก
เตาเผาเครื่องเบญจรงค์ในกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเครื่องเบญจรงค์ 1 กลุ่ม โดยเลือกจากความสมัครใจและมีการเผา
เครื่องเบญจรงค์เป็นประจำ และเก็บตัวอย่างอากาศเพื่อวิเคราะห์หาสารไฮโดรเจนไซยาไนด์ ฟอสฟอรัสไดออกไซด์ ฟลูออไรด์
(ตะกั่ว, นิกเกิล, แคดเมียม) และแก๊สเผาไหม้ (คาร์บอนมอนอกไซด์, ไนโตรเจนออกไซด์, ซัลเฟอร์ไดออกไซด์) ใน
บริเวณ 3 จุดคือ บริเวณในห้อง ช่างห้อง และหลังห้องเก็บเตาเผา ผลของงานวิจัย พบว่า ความเข้มข้นทั้งหมดเมื่อ
เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานการรับสัมผัสของ OSHA ไม่มีสารใดเกินค่ามาตรฐาน อย่างไรก็ตามพบว่าความเข้มข้น
สูงสุดของตะกั่วมีค่าเท่ากับ 0.044 มก/ลบ³ ซึ่งใกล้เคียงกับค่ามาตรฐาน (0.05 มก/ลบ³) ดังนั้นพนักงานในกลุ่ม
เครื่องเบญจรงค์จึงมีความเสี่ยงด้านสุขภาพในการสัมผัสสารตะกั่ว นอกจากนี้ยังไม่พบความสัมพันธ์ระหว่าง
น้ำหนักของเครื่องเบญจรงค์ในเตาเผากับความเข้มข้นของสารมลพิษที่ออกมา ในงานวิจัยนี้ออกแบบระบบบำบัด
อากาศชนิด wet scrubber ในการกำจัดมลพิษจากเตาเผาเนื่องจากมลพิษอยู่ในรูปแบบแก๊สและอนุภาค จากการเก็บ
ตัวอย่างอากาศที่ท่อทางเข้า และออกจำนวน 3 ครั้งและนำมาคำนวณหาประสิทธิภาพ พบว่ามีประสิทธิภาพในการ
กำจัดสารฟอสฟอรัสไดออกไซด์ได้ดีสูงสุดถึง 75 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ประสิทธิภาพในการกำจัดไฮโดรเจนไซยาไนด์ แก๊สเผา
ไหม้และฟลูออไรด์มีค่าต่ำ