

สัญญาเลขที่ RDG60T0141

โครงการ “การพัฒนาเนื้อดินและเคลือบสำหรับทำแบบพิมพ์เซรามิกขึ้นรูปถุงมือยาง
โดยวิธีการจุ่มในระดับอุตสาหกรรม
รายงานฉบับสมบูรณ์

บทคัดย่อ

โครงการนี้ได้ดำเนินการวิจัยพัฒนาสูตรเนื้อดินจำนวน 12 สูตร โดยใช้วัตถุดิบประเภทดินขาว ดินดำ เฟลด์สปาร์ ควอร์ซ และดินผสมเสร็จจากซัพพลายเออร์ในประเทศ เตรียมน้ำดิน ขึ้นรูปโดยวิธีการหล่อ และเผาที่อุณหภูมิในช่วง 1250-1300°C ได้เป็นชิ้นงานเพื่อนำไปทดสอบคุณสมบัติที่สำคัญของความเป็นพอร์ซเลน ได้แก่ การดูดซึมน้ำ ความแข็งแรง การทนต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิฉับพลัน การตกตัว พบว่าได้สูตรดินที่เผาสุกตัวที่ 1280°C และมีสมบัติเหมาะสมใกล้เคียงกับสูตรดินสำเร็จรูปที่ใช้เป็นสูตรดินอ้างอิง Body-R ได้แก่ สูตร GFB-16 ที่เตรียมจากการผสมวัตถุดิบโดยตรง และสูตรดินผสม A90 เมื่อนำสูตรดินทั้งสองไปทำเป็นต้นแบบแบบพิมพ์รูปมือเปรียบเทียบกับสูตรดินอ้างอิงแล้ว พบว่าสามารถทำเป็นต้นแบบแบบพิมพ์ที่ทนต่อการเปลี่ยนอุณหภูมิฉับพลัน และการทนต่อสารเคมี ผ่านตามวิธีการทดสอบภายใน อย่างไรก็ตามพบว่าสูตร GFB-16 มักพบปัญหาดำหนึ่จากกระบวนการผลิต จึงได้เลือกใช้สูตร A90 เป็นพื้นฐานในการพัฒนาเคลือบ ซึ่งจากพัฒนาสูตรเคลือบใส่จำนวน 2 สูตรเปรียบเทียบกับเคลือบอ้างอิง 1 สูตร พบว่าทุกสูตรสามารถเคลือบได้ผลสำเร็จดี โดยการเคลือบผิวจะทำให้ชิ้นงานที่มีสมบัติความทนต่อต่างได้นานขึ้นถึง 4 เท่า สำหรับต้นแบบภาคสนามนั้นได้ใช้สูตรดิน A90 ทำเป็นแบบพิมพ์รูปมือแบบไม่เคลือบ และมีการพันทรายให้มีผิวหยาบในบริเวณอุ้งมือเพื่อให้ได้รูปแบบเหมือนกับผลิตภัณฑ์ของโรงงาน หลังจากที่ได้ขยายสเกลการผลิต และนำแบบพิมพ์ที่ได้ไปทดลองใช้ในโรงงาน ซึ่งเป็นระบบสายพานและมีการผลิต 12 ชั่วโมงต่อกะ วันละ 2 กะ โดยแบบพิมพ์หนึ่งจะใช้เวลาประมาณ 15 นาที ต่อรอบ พบว่าหลังการใช้งาน 34 วัน ต้นแบบแบบพิมพ์สูตรเนื้อดินที่พัฒนาขึ้นก็ยังใช้งานได้ดี สำหรับแนวทางการปรับปรุงแบบพิมพ์เซรามิกให้มีสมบัติที่ดีขึ้น อาจทำได้โดยเพิ่มความเรียบร้อยของแบบพิมพ์ เช่น การลบรอยตะเข็บของแบบพิมพ์ และเพิ่มความทนต่อต่างเพื่อให้มีอายุการใช้งานมากขึ้น ทั้งนี้ต้นแบบภาคสนามที่พัฒนาขึ้นนี้มีต้นทุนการผลิตประมาณ 21.96- 36.17 บาทต่อชิ้น ซึ่งจะมีต้นทุนที่ถูกกว่าแม่พิมพ์ในท้องตลาด ซึ่งผลสำเร็จจากโครงการนี้ได้นำเสนอเป็นตัวอย่างและองค์ความรู้ที่จะช่วยผลักดันให้มีการผลิตแบบพิมพ์เซรามิกในประเทศ ซึ่งจะเป็นส่วนสำคัญในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับอุตสาหกรรมผู้ผลิตถุงมือยางของประเทศต่อไป

คำสำคัญ: เนื้อดินพอร์ซเลน เคลือบ แบบพิมพ์เซรามิก ถุงมือยาง

Abstract

This project has developed 12 body formulas by using raw materials as Kaolin, Ball clay, Feldspar, Quartz and mixed body from domestic suppliers. The mythology is preparing the body slip, forming by slip casting and fired at the temperature range 1250-1300°C. The obtained samples were measured the essential features of porcelain, which are the water absorption, bending strength, thermal shock resistance and sagging. After sintering at 1280°C, the GFB-16 formula that prepared from direct mixed of raw materials and the A90 mixed body formula have their properties closed to the reference Body-R. Then, they were further developed the former prototypes with the reference body formula. The results showed that the prototypes achieved the in-house testing of thermal shock resistance and alkaline resistance. However, the GFB-16 formula was found some defects caused by the production process. Therefore, A90 formula was chosen for the further research on glaze. The 2 basic glazes for porcelain were developed in comparison with the commercial reference glaze formula. The obtained glazes were all succeeded with the better result of 4 times of longer alkaline resistance the un-glazed one. For the field prototypes of the former, the mold for the former were made from plaster. The unglazed body formula A90 was used and the surface roughness by sandblasted in the palm area to meet the similar design of as the factory product was determined. After that, the prototype was up-scale produced and applied for running test in factory production. The prototype was set in the conveyor belt system of 15 min. per cycle and 15 hours duration per day. The result showed that after using in 34 days, the prototype from the latex glove with quality as good as the commercial former. However, It shall be required the neat improvement of the prototype in the future i.e. polishing the seam of prototype and increasing the alkaline resistance for the longer life-time. The developed field prototype has an estimated production cost around 21.96- 36.17 Baht per piece, lower than the former in the market currently. The success of this project is presented as a model and knowledge base that helps promoting the local-made ceramic former in Thailand, which will share a vital part in enhancing the competitiveness of Thai latex glove manufacturing onward.

Keyword: porcelain body, glaze, ceramic former, latex glove