

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	วัสดุผสม ทองแดง – ดิบบุก สำหรับหัวกระสุนชนิดแตกหักได้	
ชื่อผู้เขียน	เรืออากาศเอก ศ ศาลา ครัวจตุรัส	
หลักสูตร	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (สาขาวิชาวัสดุศาสตร์)	
คณะกรรมการที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร.ชวลีพร ถนอมศิลป์	ประธานกรรมการ
	อาจารย์ ดร. เรืองเดช ชงศรี	กรรมการ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางกลของวัสดุผสมทองแดง-ดิบบุก เพื่อใช้ผลิตเป็นหัวกระสุนชนิดแตกหักได้ โดยใช้ผงทองแดงที่มีขนาดอนุภาคเฉลี่ย $87\ \mu\text{m}$ และ $288\ \mu\text{m}$ ผสมกับผงดิบบุกขนาด $35\ \mu\text{m}$ อัตราส่วนทองแดงต่อดิบบุกโดยน้ำหนักที่ต่างกัน ได้แก่ 95 : 5 90:10 และ 85:15 อัดขึ้นรูปแบบแกนเดียว และขึ้นเทอร์ที่อุณหภูมิ 450 800 850 และ 900°C เป็นเวลา 45 นาที ภายใต้บรรยากาศไฮโดรเจน จากนั้นศึกษาสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางกลและทดสอบการแตกหักจากการยิงกระแทกเป้าแผ่นเหล็ก เทียบกับหัวกระสุนชนิดแตกหักได้ที่มีใช้งานในปัจจุบัน ผลการทดลองพบว่า การใช้ผงทองแดงขนาดเล็ก ($87\ \mu\text{m}$) ให้ชิ้นงานที่มีสมบัติดีกว่าผงขนาดใหญ่ อัตราส่วนผสมโดยน้ำหนักผงทองแดงและดิบบุกที่ดีที่สุดคือ 90:10 ชิ้นงานที่ขึ้นเทอร์ที่อุณหภูมิสูง (800, 850, 900°C) มีสมบัติดีกว่าชิ้นงานที่ขึ้นเทอร์ที่อุณหภูมิต่ำ (450°C) การทดสอบสมบัติทางกลพบว่า ความต้านทานต่อแรงดึง ความแข็งผิว ความทนต่อการกระแทก เพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิขึ้นเทอร์ ชิ้นงานมีค่าความต้านทานแรงกดอยู่ในช่วง 49.83 – 213.81 MPa ซึ่งอยู่ระหว่างค่าความต้านทานแรงกดของหัวกระสุนชนิดแตกหักได้ที่ใช้จริงในปัจจุบัน (31-310 MPa) ผลการทดสอบค่าความแข็งผิว และค่าความต้านทานแรงดึง มีค่าน้อยกว่าเหล็กกล้ากลึงปืนและเป้าแผ่นเหล็ก นอกจากนี้ผลการทดสอบการแตกหักจากการยิงกระแทกเป้า พบว่าชิ้นงานที่ขึ้นเทอร์ที่อุณหภูมิ 800°C มีการแตกหักได้

คำสำคัญ : หัวกระสุนชนิดแตกหักได้ / วัสดุผสมทองแดง-ดิบบุก / สมบัติทางกล

Thesis Title	Copper - Tin Composite for Frangible Bullets	
Author	Capt. Sorshalar Kruachatturat	
Degree	Master of Science (Material Science)	
Supervisory Committee	Lecturer Dr. Chuleeporn Thanomsilp	Chairperson
	Lecturer Dr. Ruangdaj Tongsri	Member

ABSTRACT

Physical and mechanical properties of Copper-Tin composite as a material for frangible bullet were studied. Copper powder of two average particle sizes, 87 and 288 μm , were mixed with tin powder, particle size 35 μm , using different weight ratios as 95:5, 90:10, and 85:15. The mixtures were then molded into test pieces by a uniaxial compression pressed under a pressure of 275 MPa in order to get the green density of 7.5 g/cm^3 . By inspection of the general physical properties of sample e.g. surface cracks, dimensional change, and breakability, it was found that the samples using the smaller copper powder (87 μm) and high sintering temperature (900°C) had better qualities than the bigger copper powder (288 μm) and low sintering temperature (450°C). The weight ratio of copper: tin as 90:10 resulted in the best quality samples. By varying the sintering temperature to 800 850 and 900°C, the results from mechanical testing including tensile test, surface hardness and impact test showed that the mechanical properties of sample improved with increasing sintering temperature. The compressive strengths of the samples were found to be in the range of 49.83–213.81 MPa while those of commercial frangible bullets were 31–310 MPa. The surface hardness and tensile strength were compared with those of an iron steel and aluminium used for the gun barrel, practicing target and body of an aircraft. The results showed lower values for the samples which

indicated that the gun barrel, practicing target or body of and aircraft should not be damaged. Finally, the results from the firing test by a gas gun showed that only the samples sintered at 800°C were frangible.

Keyword : Frangible Bullet/ Copper-Tin Composite/ Mechanical Properties

