

ศุภพงษ์ เพชรวัตร : ผลของเซอร์โคเนียที่มีต่อสมบัติเชิงกลของวัสดุเชิงประกอบ  
อะลูมินา-โครเมีย (EFFECT OF  $ZrO_2$  ON MECHANICAL PROPERTIES OF  
 $Al_2O_3 - Cr_2O_3$  BASED COMPOSITE MATERIALS) อาจารย์ที่ปรึกษา :  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุขเกษม กังวานตระกูล, 117 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อปรับปรุงสมบัติเชิงกลของวัสดุเชิงประกอบให้เหมาะสม สำหรับการใช้งานเป็นเกราะกันกระสุน การทดลองส่วนแรก ทำการศึกษาผลของเซอร์โคเนียที่มีต่อสมบัติเชิงกลของอะลูมินา-โครเมียเซรามิก และหาปริมาณของสารเติมแต่งและอุณหภูมิในการเผาผลาญที่เหมาะสม โดยนำผงอะลูมินามาผสมกับโครเมียปริมาณร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก และใช้เซอร์โคเนียปริมาณร้อยละ 0-6 โดยน้ำหนัก เป็นสารเติมแต่ง ส่วนผสมจะถูกอัดแห้งและทำการเผาผลาญที่อุณหภูมิที่ต่าง ๆ วัสดุเชิงประกอบที่ผ่านการเผาผลาญ จะนำไปวิเคราะห์หาลักษณะเฉพาะ ได้แก่ ความหนาแน่น รูพรุน วัฏภาค โครงสร้างจุลภาค รวมถึง ความแข็งแรง ความแข็ง ความเหนียว และความต้านทานการเจาะทะลุ การทดลองส่วนที่ 2 เป็นการศึกษาผลของความหนาที่มีต่อความต้านทานการเจาะทะลุ จากวัสดุเชิงประกอบที่มีสมบัติเชิงกลที่ดีที่สุดจากการทดลองส่วนแรก

ผลการทดสอบเชิงกลพบว่าความทนต่อการดัดโค้ง มีค่าสูงสุดเท่ากับ  $204 \pm 4.12$  MPa ซึ่งได้จากชิ้นงานที่ใช้สารเติมแต่งเซอร์โคเนียร้อยละ 6 โดยน้ำหนักที่ผ่านการเผาผลาญที่อุณหภูมิ  $1700^\circ C$  ค่าความเหนียว มีค่าสูงสุดเท่ากับ  $6.35 \pm 0.34$  MPa.m<sup>0.5</sup> ซึ่งได้จากชิ้นงานที่ใช้สารเติมแต่งเซอร์โคเนียร้อยละ 6 โดยน้ำหนักที่ผ่านการเผาผลาญที่อุณหภูมิ  $1750^\circ C$  ในขณะที่การลดความหนาของวัสดุเชิงประกอบส่งผลให้ความต้านทานการเจาะทะลุลดลง

สาขาวิชา วิศวกรรมเซรามิก

ปีการศึกษา 2552

ลายมือชื่อนักศึกษา \_\_\_\_\_

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา \_\_\_\_\_

SURAPONG PETCHAWAT : EFFECT OF ZrO<sub>2</sub> ON MECHANICAL  
PROPERTIES OF Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> BASED COMPOSITE MATERIALS.  
THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SUKASEM KANGWANTRAKOOL,  
D.Eng., 117 PP.

ALUMINA-CHROMIA / ALUMINA-ZIRCONIA / COMPOSITE / STRENGTH  
ALUMINA / ALUMINA-CHROMIA -ZIRCONIA COMPOSITE

The purpose of this work is to improve the mechanical properties of composite materials for the armor application. The first part of the experiment is to study the effect of ZrO<sub>2</sub> on mechanical properties of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> based composite and to determine the proper amount of additive and sintering temperature. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> powder was mixed with 3%wt Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and 0-6%wt ZrO<sub>2</sub> as an additive. The mixtures were dry pressed and then sintered at different temperatures. Density, porosity, phase and microstructure of sintered composites were characterized. Flexural strength, hardness, fracture toughness and ballistic performance were also investigated. The second part of the experiment is to study the effect of thickness on ballistic resistance based on composite with the best mechanical properties from the first part.

The results from mechanical tests showed that the highest flexural strength, 204±4.12 MPa, was obtained with 6%wt ZrO<sub>2</sub> addition and sintering temperature at 1700°C. The maximum fracture toughness, 6.35±0.34 MPa.m<sup>0.5</sup>, was obtained with 6%wt ZrO<sub>2</sub> addition and sintering temperature at 1750°C. Whereas the ballistic resistance of composite decreased with decreasing composite thickness.

School of Ceramic Engineering

Academic Year 2009

Student's Signature\_\_\_\_\_

Advisor's Signature\_\_\_\_\_