

الخلاصة

تم التركيز في هذا البحث على التكهّن بالتدرج الاجهادي خلال عملية الكبس للمساحيق بواسطة المحاكاة. تمت الحاجة الى عملية المحاكاة هذه للسيطره على توزيع الاجهادات بثلاثة اتجاهات للمواد وذلك للحصول على الخواص المطلوبة للمكبوس الاخضر.

تم اجراء التحليلات العددية لاحداثيات كارتيزية ثلاثية الاتجاه بواسطة استخدام طريقة الفروقات الحدية مع تقنية استرخاء لفحص الاهمية الفيزيائية لنموذج الاستمرارية. وقد اخذ الموديل تأثير القوى الاحتكاكية المؤثرة على السطح الفاصل بين المسحوق وجدار القالب، والذي يشتمل الاجهاد المسلط خلال عملية الكبس.

بعدها فان انموذج التوزيع الاجهادي سوف يدمج مع دوال اخرى ذات علاقة بالاجهاد والكثافة النسبية للحصول على توزيع الكثافة النسبية عند كل العقد في العينات المكبوسة. ايضاً توزيع المسامية والمقاومة النسبية تم أخذها في كل العقد للمواد المستخدمة. بالإضافة الى ذلك، فإن تأثير الاحتكاك على تدرج الكثافة النسبية، المسامية والمقاومة النسبية تم دراستها ايضاً.

ان تأثير نسبة الطول الى الاجهاد المحوري ونسبة الشكل تم دراسته ايضاً. النموذج الملائم للتطبيقات الممكنة لعملية التشكيل بالقوالب (الكبس بالقوالب) من حيث محددات الاجهاد حيث وجد ان الاجهاد عند القالب يقل تدريجياً من الاعلى الى الاسفل للمكبوس. وان تأثير شكل المكبوس له تجانس مشابه لتوزيع الاجهاد - الكثافة وتوزيع متغيرات اخرى خلال المكبوس.

ان تأثير نسبة الشكل نتجت بتوزيع اكثر تجانس خصوصاً في المستويات (X-Z) و (Y-Z). لذلك فإن النموذج قد عمل لقيم مختلفة في نسبة الشكل ومعامل الاحتكاك ونسبة الاجهادات القطرية المحورية. وقد وجد ان البرنامج المعمول به هنا يمكن ان يستخدم عموماً لتحليل المتغيرات المؤثرة والتي ترتبط بالاجهاد المسلط اثناء

أ. اختيار وتهيئة المواد التي سيتم اجراء التجارب العملية عليها وتم اختيار الالومنيا واوكسيد الزنك.

ب. بعد تهيئة المواد تم عمل نماذج متعددة بواسطة عملية الانضغاط وتم انتاج هذه النماذج تحت قيم مختلفة للضغط المسلط على القالب.

ج . عملية التلييد تم اجراءها في فرن كهربائي بدرجة حرارة 1400 لمدة ساعتين.

د . تم قياس كل من الحجم الحبيبي، التقلص، الكثافة، المسامية، الصلادة و مقاومة الحني.

المقارنة بين النتائج النظرية والعملية تمت دراستها، وقد لاحظنا ان هناك تطابق كبير وتقارب بين النتائج.

تم حقنه بعض

ان الخصائص النظرية تمت على عينات خضراء
لم تجرى على تلك

Abstract

The present research focuses on the prediction of the stress gradients during compaction process. This simulation is needed to control stress distribution in three dimensions of materials in order to give the desired properties of green compact. Numerical investigations have been carried out on 3-dimensional Cartesian coordinates by using the finite difference method with relaxation technique to examine the physical significance of constitutive models. The model has taken the influence of frictional forces acting at the powder die wall interface which dissipates the applied stress throughout the compact process. The stress distribution model is then typically coupled with other functions relating stress and relative density to obtain distribution at all nodes in the specimen compacts. Also, the porosity distribution and relative strength were taken in all nodes of materials which were used. In addition, the effect of friction on relative density gradients, porosity, and relative strength has been studied. The effects of length to axial stress ratio and aspect ratio have been studied too.

The models are used for their applicability to the die compaction. It was found that the stress at die decreases gradually from the top to the bottom of the compact in the single compact. The compact geometry has similar effect on uniformity of stress-density distribution, and other parameter distributions through the compact. The effect of aspect ratio has resulted in more uniform distribution especially in x-z and y-z planes. Therefore, the models seem to work for different values of aspect ratio, coefficient of friction and radial to axial stresses ratio. It was found that the software predication here is generally used to analyze the effective parameters which are related to applied stress in compaction process.

Experimental work was done by selecting two materials Al_2O_3 and ZnO . Compaction and sintering processes were done for these two materials in order to improve their properties. Many mechanical and physical properties for two materials were measured by using available equipments. These properties are density porosity, shrinkage, Hardness and bending strength.

Comparison between experimental and theoretical work was done. These results gave more confirmed and approximate between them.