

الخلاصة

تم في هذا البحث تصميم وتنفيذ ماكينة للدرفلة المتناظرة وغير المتناظرة يمكن الحصول بواسطتها على معدلات انفعال بحدود $(10^{-2} - 10^{-4}) / \text{sec}$ ملائمة لدرفلة المواد الحساسة لمعدل الانفعال وقد استخدمت سبيكة (رصاص-قصدير) الأيوتكتيكية بعد اكسابها صفة اللدونة الفائقة في اجراء تجارب الدرفلة في درجة حرارة البيئة لتمثل تلك المواد في درجات الحرارة العالية. وتم اجراء تجارب لعملية الدرفلة باستخدام نسب تخفيض بالسلك تتراوح بين (9.1-21.3)% ونسبة سرعة بين الدرافيل مقدارها (1.0, 1.075, 1.13, 1.184).

تم حساب قيم معدلات الانفعال في مناطق التشوه المختلفة وذلك بقياس ابعاد شبكة من المربعات التي تم طبعها على سمك العينة قبل الدرفلة وبعدها.

وجد من التجارب العملية للدرفلة المتناظرة وغير المتناظرة ان قيم معدل الانفعال المحسوب عملياً تكون دائماً اكبر من القيم المحسوبة نظرياً حيث ان اقصى قيمة عملية لمعدل الانفعال كانت $1/ \text{sec}$ (38×10^{-4}) عند زاوية (4.9°) في حين تكون قيمته النظرية في تلك الزاوية متساوية لـ $1/ \text{sec}$ (25×10^{-4}).

وقد وجد من نتائج التجارب العملية ان شكل العينة المدرفلة بالطريقة غير المتناظرة يأخذ بالتقوس بعد الخروج من فتحة الدرفلة بمقدار واتجاه يعتمد على نسبة التخفيض بالسلك ونسبة السرعة بين الدرافيل، فالتقوس الحاصل عند نسبة تخفيض مقدارها (9.5)% ونسبة سرعة بين الدرافيل مقدارها (1.13) كان باتجاه الدرافيل السريع في حين يكون اتجاهه نحو الدرافيل البطيء باستخدام نسبة تخفيض مقدارها (10.3)% ونسبة سرعة بين الدرافيل مقدارها (1.075).

SUMMARY

Design and construction of a rolling machine for symmetrical and unsymmetrical rolling of superplastic (lead-tin) eutectic alloy was performed.

Strain rates in the range $(10^{-4} - 10^{-2})/s$ necessary for superplastic rolling was obtained.

Rolling tests were performed using roll speed ratios of (1.0, 1.075, 1.13, 1.184) and percentage reduction in thickness between (9.1 - 21.3).

Use was made of printed grid on the side of the specimen to calculate the strain rate in the rolling zone.

It was found that the strain rate calculated experimentally was always greater than that calculated from theoretical considerations.

Curling of the specimen as it leaves the rolls in the unsymmetrical rolling depends on the % reduction in thickness and on roll speed ratio. Curling was in the direction of the slow roll for (10.3)% reduction in thickness and (1.075) roll speed ratio, whereas curling was in the direction of the fast roll when reduction in thickness was (9.5)% and roll speed ratio (1.13).