Temperature Rise in Al 7075 Cold Wire Drawing Using Finite Element Method

Hassanein I. Khalaf
Mechanical Engineering Dep.
College of Engineering
University of Basrah

Zainab K. Radhi
Mechanical Engineering Dep.
College of Engineering
University of Basrah

Sanaa M. Shrama
Mechanical Engineering Dep.
College of Engineering
University of Basrah

Abstract

In this work the temperature rise in AL7075 wire drawing is predicted numerically using a 3D finite element model. The commercial code Deform-3D was used to construct the model and simulate the wire drawing process. Aluminum wire of 46.38mm was drawn at room temperature through a conical die with semi-die angle $\alpha=5^{\circ}$ and percentage reduction in area equal to 10%. This case was run for different values of friction coefficient (μ=0.05, 0.075, 0.1, 0.125, 0.15, 0.175, 0.2). The result shows that as the coefficient of friction increases, the temperature rises in linear form. The behavior of temperature rise distribution is studied in details for μ=0.1, for this case the temperature rise in wire during the drawing process is ($22.3C^{o}$) less than in die ($28.7C^{o}$), also the location of maximum temperature in the die occurs at the contact area before wire exit from the die.

المستخلص

في هذا البحث تم دراسة توزيع ارتفاع درجات الحرارة عدديا" لسلك من الألمنيوم نوع (AL 7075) . تم بناء نموذج عناصر محددة ثلاثي الأبعاد باستخدام الحقيبة البرمجية الجاهزة Deform-3D لسحب سلك من الألمنيوم ذو قطر (46.38 mm) داخل قالب مخروطي نصف زاويته ($\alpha = 5°$) وبنسبة تقلص في المساحة (10%). هذه الحالة نفذت عند قيم مختلفة من معاملات الاحتكاك (μ=0.05, 0.075, 0.1, 0.125, 0.15, 0.175, 0.2). أظهرت النتائج بأن زيادة معامل الاحتكاك يؤدي إلى زيادة الارتفاع في درجات الحرارة بصورة خطية. سلوك توزيع درجات الحرارة خلال عملية السحب درس بصورة تفصيلية عند قيمة معامل احتكاك (μ= 0.1). أوضحت نتائج هذه الحالة أن أقصى ارتفاع لدرجة حرارة السلك أثناء عملية السحب بلغ (22.3°C) وهو اقل من القالب الذي كان أقصى ارتفاع لدرجة حرارته (28.7°C). أن موقع درجة الحرارة العظمى كان في القالب وبالتحديد في المنطقة القريبة من منطقة الخروج.