

Pick-Interval Scallop Height Estimation Using Three Types of Geometrical end Mill Cutters on CNC Milling Machine

Dr. Ahmed A.A.Duroobi

Production & Metallurgy Engineering Department, University of Technology /Baghdad

Email: ahmed_abdulsamii7@yahoo.co.uk

Dr. Jamal H. Mohamed

Production & Metallurgy Engineering Department, University of Technology /Baghdad

Dr. Bahha I. Kazem

Mechanical Engineering Department, University of Baghdad / Baghdad

Dr. ChenWenlaing

Mechanical & Electrical Engineering Department, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics/ China

Received on:8/12/2011 & Accepted on:6/12/2012

ABSTRACT

This research presents the theoretical model, simulation and experimental verification to predict the magnitude of scallop height using 3 and 5-axis milling machine, where the effect of geometrical shape of the workpiece relative to the effect of geometrical shape of the tools had been studied, taking into consideration three different types of milling tools (Ball, Flat and Torus) corresponding to the type of machines that had been used to calculate the scallop height (h) in each point. Also, four different types of surfaces shape (Horizontal, Concave, Inclined and Convex) surface had been utilized to study the effect of these shapes on the value of scallop height. Besides, the effect of cutting direction in each plane had been studied in both types of milling operation (three and five axis milling machine). Finally, the value of stepover had been changed so as to acquaint the effect of this parameter on the magnitude of scallop height on both types of milling operation.

It was established that the scallop height is most influenced by the step over, cutting direction, geometrical shape of the cutter and inclination angle of the plane. The results also show that in 5-axis machining by utilizing different cutters, the angle of inclination of the tool axis was most affects the value of scallop height. It was also concluded that Torus cutter is better than other two cutters (Ball and Flat end mill cutters).

Keywords: Scallop Height, Milling Machine, CNC Three and Multi-Axis Machine.

حساب قيمة الارتفاع التموجي باستخدام انواع ثلاثة للعدد القاطعة على مكائن التفريز ذات التحكم الرقمي

الخلاصة

إن هذا البحث يعرض نموذج نظري، محاكاة وجانب عملي للنتيجة بقيمة الارتفاع التموجي باستخدام مكائن التحكم الرقمي لثلاث وخمس محاور، حيث تم الأخذ بنظر الاعتبار تأثير كل من الشكل الهندسي للسطح المشغل نسبة إلى السطح الهندسي للعدة المستخدمة، مع الأخذ بعين الاعتبار ثلاثة أنواع مختلفة من أدوات التفريز (كروي، مستوي، كروي-مستوي) نسبة إلى نوع الماكينة المستخدمة في البحث وذلك لحساب قيمة الارتفاع التموجي في كل نقطة. كما تم دراسة تأثير الشكل الهندسي للسطح المشغل من خلال استخدام أربعة أنواع مختلفة من أشكال السطوح (أقوي، مقعرة، مائل ومحدب). إلى جانب ذلك، تم دراسة تأثير اتجاه القطع في حالة استخدام نوعين من مكائن التحكم الرقمي (ثلاث وخمس محاور). أخيراً، تم تغيير قيمة خطوة العدة وذلك لغرض دراسة تأثير هذا المحدد على قيمة الارتفاع التموجي لكلا النوعين من مكائن التفريز المستخدمة في البحث. لقد ثبت إن قيمة الارتفاع التموجي تتأثر بقيمة كل من خطوة العدة، اتجاه القطع، الشكل الهندسي للعدة القاطعة وزاوية ميلان السطح المشغل. كذلك أظهرت النتائج المستحصلة أن قيمة زاوية ميلان محور العدة القاطعة له تأثير كبير على قيمة الارتفاع التموجي في حالة استخدام مكائن التفريز لخمس محاور باستخدام عدد قطع مختلفة. كذلك تم التوصل إلى أن العدة (Torus) هي أفضل عدة للتشغيل مقارنة مع العدد الأخرى (كروي ومستوي).