

ผลของรูปทรงท่อทางไหลในแม่พิมพ์อัดรีดยางแผ่น

สุทธินันท์ สิวณินันท์ ชาญยุทธ โกธิตะวงษ์* และ วิบูลย์ เลิศวิมลนันท์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้วิศวกรมีความเข้าใจในการออกแบบแม่พิมพ์อัดรีดชนิดไม้แขวนเส้นสำหรับผลิตยางคอมพาวด์แผ่น ซึ่งในที่นี้พิจารณาวัสดุยางที่ยังไม่สุก ให้มีพฤติกรรมการไหลแบบเทอร์เชลบลักเล่ย์ โดยได้ออกแบบแม่พิมพ์อัดรีดให้มีค่าความดันตกคร่อม และค่าความเร็วที่ทางออกของแม่พิมพ์สม่ำเสมอตลอดความกว้างของแม่พิมพ์ โดยได้ออกแบบแม่พิมพ์อัดรีดที่ท่อทางไหลมีรูปร่างทรงกลม และทำการศึกษาเปรียบเทียบรูปร่างของท่อทางไหลอีก 2 รูปแบบ คือ ทรงหยดน้ำ และทรงหกเหลี่ยม ที่มีค่า Hydraulic diameter (D_h) เท่ากันโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ จำลองการไหล ซึ่งผลการศึกษาพบว่า ชนิดของรูปร่างท่อทางไหลและการปรับเปลี่ยนมุมระหว่างท่อทางไหลกับช่องทางไหล มีผลต่อค่าความดันตกคร่อมน้อยมากโดยมีค่าแตกต่างกันไม่เกิน 6% และรูปทรงกลมให้ค่าการกระจายตัวของความเร็วที่ทางออกของแม่พิมพ์อัดรีดได้ดีที่สุดซึ่งไม่เกิน 12% ส่วนรูปทรงหยดน้ำ 24% และรูปทรงหกเหลี่ยมมีค่าการกระจายตัวของความเร็วที่ทางออกมากที่สุดที่ 30%

คำสำคัญ : แม่พิมพ์อัดรีดชนิดไม้แขวนเส้น, ของไหลแบบเทอร์เชลบลักเล่ย์, การออกแบบแม่พิมพ์

Effects of Manifold Shapes in Slit Dies

Suthinan Leewuthinan, Chanyut Kolutawong^{*} and Wiboon Lertwimolnun

Abstract

The objective of this research is to help engineers design a coat hanger die for elastomer sheet extrusion of Herschel-Bulkley fluid. In this study, a coat hanger die that has manifolds in circular, teardrop and hexagon shapes are studied and analyzed numerically. Pressure gradients and exit velocities of the coat hanger dies are monitored along the width of the dies. Moreover, the calculated results of the load effects (i.e., pressure, and exit velocity) of the circular manifold at the same hydraulic diameter (D_h) are compared with those two proposed manifold shapes-teardrop and hexagon - using a computer simulation program. From the results, the shape and the angle of the manifold of the coat hanger die affect the pressure gradient less than 6%, while the circular manifold shape has the best exit velocity difference at 12% or less. The teardrop manifold shape gives 24% velocity difference and the hexahedron's gives 30% velocity difference.

Keywords : Coat hanger die, Herschel-Bulkley fluid, Die Design

Department of Mechanical and Aerospace Engineering, Faculty of Engineering, King Mongkut's University of Technology North Bangkok.

^{*} Corresponding author, E-mail: ckw@kmutnb.ac.th Received 25 April 2013, Accepted 25 February 2014