

**SIMULATION OF HYDROCYCLONE CIRCUIT FOR TAPIOCA
STARCH INDUSTRY**



NATTAPONG SUKSABAI

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF ENGINEERING
(MECHANICAL ENGINEERING)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY**

2017

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

SIMULATION OF HYDROCYCLONE CIRCUIT FOR TAPIOCA STARCH INDUSTRY

NATTAPONG SUKSABAI 5736343 EGMI/M

M.Eng. (MECHANICAL ENGINEERING)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: SARAWOOT WATECHAGIT, Ph.D.,
KANOKSAK EAM O PAS, Ph.D., BOVORNLAK OONKHANOND, Ph.D.

ABSTRACT

A hydrocyclone is widely used equipment for solid-liquid separation process. The form of multiple hydrocyclone units connected together into a circuit form is also commonly found if the target's specific separation performance cannot be achieved by using a single unit alone. In general, a hydrocyclone circuit is normally designed by mass balance principle. Though, the method and its effectiveness of the mass balance method are rarely reported in literatures. This work focused on the development and clarification of such method. Moreover, this method is used for design of hydrocyclone circuit unit then compare with design result of manufacturer.

It was found that the inlet of system must consist of several inputs such as flow rate volume, particle distribution, and fluid concentration. Outputs of the system were volume flow rate, particle distribution, and fluid concentration as well. Fluid volume flow rate at each state must also be defined and it sets the system equation to predict the output of the system. Both efficiency curve and particle distribution were also calculated for prediction of the fluid concentration at each state. Input parameters required for the simulation include the inlet volume flow rate, particle size distribution, fluid concentration, and hydrocyclone geometries and volume flow rate ratio for individual hydrocyclone.

The calculation results showed that the developed method can be used to predict the separation performance of a hydrocyclone circuit effectively. When using the proposed model for the hydrocyclone circuit, it gives relatively similar results as compared to the manufacturer's design.

KEY WORDS: HYDROCYCLONE CIRCUIT/ SIMULATION/ MASS BALANCE.

142 pages

การจำลองการทำงานของวงจรไฮโดรไซโคลนสำหรับอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง
SIMULATION OF HYDROCYCLONE CIRCUIT FOR TAPIOCA STARCH INDUSTRY

ณัฐพงษ์ สุขสบาย 5736343 EGMI/M

วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: สราวุธ เวชกิจ, Ph.D., กนกศักดิ์ เอี่ยมโอภาส, Ph.D.,
บวรลักษณ์ อุนคานนท์, Ph.D.

บทคัดย่อ

ไฮโดรไซโคลนคืออุปกรณ์การคัดแยกของแข็งกับของเหลวที่แพร่หลาย โดยวงจรไฮโดรไซโคลนถูกใช้สำหรับการคัดแยกเหมือนกันเมื่อไฮโดรไซโคลนตัวเดียวไม่สามารถบรรลุถึงเป้าหมายของการคัดแยกได้ โดยปกติแล้ววงจรไฮโดรไซโคลนถูกออกแบบโดยหลักการของหลักการสมดุลมวล ซึ่งวิธีการออกแบบดังกล่าวนี้พบได้ยากในวรรณกรรมที่ผ่านมา ดังนั้นงานวิจัยนี้มีจุดประสงค์คือสร้างแบบจำลองการทำงานของวงจรไฮโดรไซโคลนขึ้นมาจากนั้นใช้แบบจำลองดังกล่าวในการออกแบบวงจรไฮโดรไซโคลนและเปรียบเทียบผลการออกแบบที่ใช้แบบจำลองในการออกแบบกับการออกแบบของผู้ผลิตวงจรไฮโดรไซโคลน

ผลการศึกษาพบว่าที่ทางเข้าและทางออกของวงจรไฮโดรไซโคลนโดยใช้แบบจำลองคืออัตราการไหลเชิงปริมาตร การกระจายตัวของอนุภาค และความเข้มข้นของของไหล โดยอัตราการไหลของของไหลในวงจรจะถูกกำหนดโดยชุดสมการเพื่อทำนายผลผลิตที่ทางออกของวงจรร่วมกับการใช้การคำนวณกราฟประสิทธิภาพและการคำนวณการกระจายตัวของอนุภาคเพื่อทำนายความเข้มข้นของของเหลวทุกจุดในวงจร โดยตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณคืออัตราการไหล การกระจายตัวของอนุภาค และความเข้มข้นของของเหลวที่ทางเข้า และลักษณะของไฮโดรไซโคลน และตัวแปรควบคุมอัตราการไหลของไฮโดรไซโคลน

แบบจำลองดังกล่าวสามารถใช้ในการทำนายความเข้มข้นของของเหลวในวงจรไฮโดรไซโคลนได้ เมื่อใช้ในการออกแบบวงจรไฮโดรไซโคลนและนำไปเปรียบเทียบกับผู้ผลิตวงจรไฮโดรไซโคลนพบว่ามีความแตกต่างกันเล็กน้อยแต่ก็ให้แนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน