รายงาน

"การแยกแบบทำให้ลอยเพื่อแยกน้ำมันจากน้ำเสีย: การศึกษาหลักการพื้นฐานและการประยุกต์ใช้ใน อุตสาหกรรม"

Abstract

The objectives of this study were to investigate the fundamentals of froth flotation for oil removal from wastewater and to relate to industrial application. For the first study of bath froth flotation, both low interfacial tension (IFT) and high foam stability were found to be crucial factors for high oil removal efficiency. For the continuous froth flotation, an addition of a second surfactant was found to be necessary to increase foam stability of the added extended surfactant. The system was found to have a maximum diesel oil removal of 96%. The colloidal gas aphron (CGA) technique was found to be able to enhance the separation efficiency of froth flotation. The froth flotation system under the CGA conditions was found to have a very high removal of motor oil up to 97%. For the study of cutting oil removal, the continuous froth flotation system operated under ultralow IFT (Winsor Type III) conditions showed a maximum oil removal of 83%. The presence of surfactant results in having a higher mass transfer surface area because of the reduction of bubble coalescence. The effect of packing media in froth flotation column was found to play a significant role for the removal efficiency enhancement of cutting oil because of the increase in air bubble residence time. The system had a maximum oil removal of 98.1% when the packing media was added about 50%.

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อสำรวจหลักการของระบบทำให้ลอยในการกำจัดน้ำมันจากน้ำเสียและเชื่อมโยงกับการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม ในการศึกษาระบบทำให้ลอยแบบกะ พบว่าทั้งค่าแรงตึงผิวระหว่างวัฏภาคที่ต่ำและความเสถียรของฟองที่สูงเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อประสิทธิภาพการแยกน้ำมันที่สูง สำหรับระบบทำให้ลอยแบบต่อเนื่อง การเติมสารลดแรงตึงผิวตัวที่สองมีความจำเป็นในการเพิ่มเสถียรของฟองของสารลดแรงตึงผิวชนิดยืด พบว่าระบบมีประสิทธิภาพการแยกน้ำมันดีเซลสูงสุดถึง 96% เทคนิค Colloidal gas aphron (CGA) มีความสามารถในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการแยกของระบบทำให้ลอย โดยระบบทำให้ลอยภายใต้สภาวะ CGA สามารถแยกน้ำมันได้สูงถึง 97% สำหรับการศึกษาแยกน้ำมันตัดหล่อเย็น พบว่าระบบทำให้ลอยภายใต้สภาวะค่าแรงตึงผิวระหว่างวัฏภาคต่ำมากๆ (วินเซล แบบ III) มีประสิทธิภาพการแยกน้ำมันสูงสุดถึง 83% การมีสารลดแรงตึงผิวจะช่วยทำให้ระบบมีพื้นที่ผิวการถ่ายโอนมวลสูง ทั้งนี้เนื่องจากการช่วยลดการรวมตัวของฟองอากาศนั่นเอง ได้พบว่าการเติมตัวกลางลงในคอลัมน์ของระบบทำให้ลอยมีส่วนสำคัญต่อประสิทธิภาพการแยกน้ำมัน ทั้งนี้เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของเวลาของฟองอากาศในคอลัมน์ ระบบมีประสิทธิภาพการแยกน้ำมันสูงสุด 98.1% เมื่อมีการเติมตัวกลางประมาณ 50%