| | |
|---|---|
| **ชื่อวิทยานิพนธ์** | การแพร่ของอนุภาคแบบไฮโดรไดนามิกในการกรองไมโครฟิลเตรชันแบบการไหลขวาง |
| **ผู้เขียน** | นางสาวสมพรัตน์ จิโรภาส |
| **สาขาวิชา** | วิศวกรรมเคมี |
| **ปีการศึกษา** | 2549 |

## บทคัดย่อ


ปัญหาความยุ่งยากที่พบบ่อยในระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่งคือ การแยกตะกอน ซึ่งส่งผลกระทบต่อการควบคุมปริมาณการป้อนกลับของตะกอน และประสิทธิภาพของการบำบัด ในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพของการแยกตะกอนจุลินทรีย์ในระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่ง โดยใช้ไมโครฟิลเตรชันเมมเบรนแทนการใช้ถังตกตะกอน สารป้อนที่ใช้เป็นน้ำเสียจากบ่อเติมอากาศของระบบตะกอนเร่งโรงงานอาหารทะเล ส่วนแรกของการทดลองเป็นการศึกษาอิทธิพลของความดัน ความเข้มข้นสารป้อน อัตราการไหลและขนาดรูพรุนเมมเบรนที่มีต่อค่าฟลักซ์และประสิทธิภาพของระบบการกรองที่ใช้เซลลูโลสไนเตรท การทดลองทำในช่วงค่าความดัน 5-15 psi ความเข้มข้นสารป้อน1500-3500 mg/l อัตราการไหล 1.25-1.75 Lpm และขนาดรูพรุนของเมมเบรน 0.1-5 micron พบว่าการกรองให้เพอมิเอทฟลักซ์ในช่วง 9.38-27.58 $L/m^2.hr$ ซึ่งทุกการทดลองมีประสิทธิภาพในการกำจัดของแข็งแขวนลอย >99% และลดค่าซีโอดีของน้ำได้ >58.1% และสภาวะที่ให้ค่าฟลักซ์สูงที่สุดคือการดำเนินการที่ ความดัน 5 psi ความเข้มข้น 1500 mg/l อัตราการไหล 1.75 Lpmและขนาดรูพรุน 5 micron โดยค่าเพอมิเอทฟลักซ์ที่ได้จากการทดลองนี้คือ 27.58 $L/m^2.hr$ ซึ่งประสิทธิภาพในการกำจัดของแข็งแขวนลอยสูงถึง 99.73% และเป็นผลพลอยได้ทำให้ลดค่าซีโอดีของน้ำได้ถึง 58.1% ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ต่อค่าเพอมิเอทฟลักซ์แสดงออกมาเป็นสมการดังนี้คือ

$$\textbf{Flux } (L/m^2.hr) = 5.608 + 9.074Q^2 - 1.315QP + 0.082P^2 - 0.001C$$

เมื่อ Q = อัตราการไหลของสารป้อน (Lpm, ลิตรต่อนาที)

P = ความดันในการดำเนินการ (psi)

C = ความเข้มข้นของสารป้อน (mg/l, มิลลิกรัมต่อลิตร)

อัตราการไหลของสารป้อนจะเป็นตัวแปรที่มีผลต่อค่าเพอมิเอทฟลักซ์สูง ซึ่งเมื่ออัตราการไหลของสารป้อนสูงจะทำให้ค่าเพอมิเอทฟลักซ์สูงด้วย

การทดลองส่วนที่สองเป็นการตรวจสอบรูปแบบการอุดตันบนเมมเบรนกับโมเดลการอุดตันมาตรฐาน ซึ่งจะทำให้สามารถกำหนดวิธีการล้างที่เหมาะสมที่ช่วยยืดอายุการใช้งานของเมมเบรน พบว่าเกิดการอุดตันบนเมมเบรนเป็นแบบ Cake Filtration ซึ่งสอดคล้องกับผลที่ได้จากการดูด้วยกล้องจุลทรรศ์แบบส่องกราด (SEM) โดยการล้างเมมเบรนการล้างสวนกลับเหมาะสำหรับการอุดตันแบบดังกล่าว

การทดลองส่วนที่สามเป็นการทดลองหาค่าความต้านทานเมมเบรน โดยเมมเบรนขนาดรูพรุน 0.1 1.2 และ 5 micron มีค่าความต้านทานเมมเบรน $4.0x10^{9}$ $9.80x10^{8}$และ $6.86x10^{8}$ $m^{-1}$ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าระหว่างความต้านทานจากการอุดตัน และความต้านทานเมมเบรน พบว่าความต้านทานจากการอุดตัน มีความสำคัญมากกว่าความต้านทานเมมเบรนดังผลจากการกรองผ่านเมมเบรนขนาด 0.1 micron ความดัน 15 psi ความเข้มข้นของสารป้อน 1500 mg/l ที่อัตราการไหล 1.25 Lpm มีค่าความต้านทานจากการอุดตันเท่ากับ $11.08x10^{11}$ $m^{-1}$ ขณะที่ค่าความต้านทานเมมเบรนสำหรับเมมเบรนขนาดรูพรุน 0.1 micron มีค่าเพียง $4.0x10^{9}$ $m^{-1}$ นั่นหมายถึงขนาดรูพรุนไม่มีผลต่อค่าเพอมิเอทฟลักซ์ ซึ่งสอดคล้องกับสมการความสัมพันธ์ระหว่างเพอมิเอทฟลักซ์กับตัวแปรต่างๆ

| | |
|---|---|
| **Thesis Title** | Hydrodynamic Particles Diffusion in Cross Flow Microfiltration |
| **Author** | Miss Somparat Jiropas |
| **Major Program** | Chemical Engineering |
| **Academic Year** | 2006 |

## ABSTRACT

The activated sludge system had complicated in waste water treatment operating system which major problem is sludge filtration. This problem affected to the sludge return controlling which lead to low efficiency in treatment. The objectives of this research were to improve the efficiency of the activated sludge system by microfiltration membrane instead of sediment tanks using waste water from aeration tanks of an activated sludge system from a seafood factory that was feed into the system. In the first part of experiment, study in transmembrane pressure, feed concentration, feed rate and membrane pore size which affected to the flux value and the efficiency of the system. Their values were ranging from 5-15 psi, 1500-3500 mg/l, 1.25-1.75 Lpm and 0.1-5 micron, respectively. The results revealed that the filtration permeate flux value were 9.38-27.58 L/$m^2$.hr. It can be removed suspended solid more than 99% and reduced COD more than 58.1%. The experiment revealed that the highest permeate flux was obtained at the transmembrane pressure of 5 psi, the feed concentration of 1500 mg/l, the feed rate of 1.75 Lpm and the pore size of 5 micron. The permeate flux value was 27.58 L/$m^2$.hr that can remove 99.73% of the suspended solids and 58.1% of COD. And the relationship among the parameters can be expressed with the following equation:

$$\textbf{Flux (L/m}^2\textbf{.hr)} = 5.608 + 9.074Q^2 - 1.315QP + 0.082P^2 - 0.001C$$

Whereby: Q = Feed rate (Lpm)

P = Transmembrane pressure (psi)

C = Feed concentration (mg/l)

The feed rate is the main parameter that will affect the permeate flux. So, the higher the feed rate, the higher the permeate flux.

In the second part of the experiment, it was found that after the crossflow microfiltration process, to determine the washing process and extend shelf life of membrane, the outcome resulted in cake filtration fouling and the result of this cake filtration fouling was accordance with SEM and it can be washed by using a backwash process

In the third part, the resistance values of membranes used, with the sizes of 0.1, 1.2 and 5 micron were $4.0x10^{9}$, $9.80x10^{8}$, and $6.86x10^{8}$ $m^{-1}$, respectively. From the experiment, when using the smallest membrane pore size of 0.1 micron, with transmembrane pressure of 15 psi, the feed concentration of 1500 mg/l, the feed rate of 1.25 Lpm, the fouling resistance is$11.08x10^{11}m^{-1}$, but the membrane resistance is only $4.0x10^{9}$ $m^{-1}$. So, with this, it is concluded that the fouling resistance is more important than the membrane resistance. It also means that the pore size of the membrane does not play any significant role relating to the permeate flux which related to the equation of permeate flux and operating parameters.