ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ สมรรถนะของถังกรองชีวภาพแบบไม่ใช้ออกซิเจนร่วมกับแบบใช้ออกซิเจน ด้วยตัวกลางแบบโมดูลาร์ในการบำบัดน้ำเสีย

ชื่อผู้เขียน นายคงศักดิ์ คุณจันทรโชติ

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ :

ดร. สุรพงษ์ วัฒนะจีระ ประธานกรรมการ

รองศาสตราจารย์ ดร. สุพร คุตตะเทพ กรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศุวศา กานตวนิชกูร กรรมการ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาถึงการทำงานและสมรรถนะของถังกรองชีวภาพแบบไม่ใช้ออกซิเจนร่วมกับแบบใช้ออกซิเจนที่ใช้ตัวกลางพลาสติกในการบำบัดน้ำเสียที่มีสารอินทรีย์ละลายน้ำ โดยการใช้แบบจำลองขนาด 24 ลิตรสูง 2.0 เมตร ภายในบรรจุด้วยตัวกลางพลาสติกแบบโมดูลาร์จำนวน 2 ถังต่อกันแบบอนุกรม โดยถังกรองถังแรกควบคุมให้เป็นถังกรองแบบไม่ใช้ออกซิเจนและถังกรองถังที่สองควบคุมให้เป็นถังกรองแบบใช้ออกซิเจน และทำการทดลองโดยการใช้น้ำเสียสังเคราะห์ที่มีความเข้มข้นของสารอินทรีย์ละลายน้ำเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วงระหว่าง 100-1000 มก.ซีโอดี/ลิตร คิดเป็นค่าอัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์ของระบบอยู่ในช่วง 0.48-4.80 กก.ซีโอดี/ลบ.ม.-วัน ที่อัตราการกรองคงที่เท่ากับ 7.2 เมตร/วัน

ผลของการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพในการบำบัดสารอินทรีย์ละลายน้ำในถังกรองแบบไม่ใช้ออกซิเจนมีค่าอยู่ระหว่าง 62 - 71 % ส่วนประสิทธิภาพในการกำจัดสารอินทรีย์ละลายน้ำในถังกรองแบบใช้ออกซิเจนจะมีค่าอยู่ระหว่าง 41 - 86 % ซึ่งคิดเป็นประสิทธิภาพรวมของระบบได้อยู่ในช่วงระหว่าง 84 -95 % สำหรับการผลิตก๊าซชีวภาพพบว่าสามารถผลิตก๊าซชีวภาพได้ 1.06 - 8.67 ลิตร/วันโดยมีส่วนประกอบของมีเทนในก๊าซชีวภาพอยู่ในช่วงประมาณ 54 - 67 %

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการวิเคราะห์การลดค่าสารอินทรีย์ละลายน้ำภายในระบบทั้งหมดพบว่าเป็นไปตามสมการของโมโนด(Monod's Equation) ที่มีลักษณะการไหลของน้ำในถังกรองเป็นแบบไหลตามกัน(Plug Flow)ทั้งในถังกรองแบบไม่ใช้ออกซิเจนและแบบใช้ออกซิเจน โดยมีค่าคงที่ทางจลน์ศาสตร์ดังนี้

- สำหรับถังกรองแบบไม่ใช้ออกซิเจน Y = 0.17 , k = 3.18 ต่อวัน , k_d = 0.0053 ต่อวัน, K_S = 2769 มก/ล และ μ_m = 0.54 ต่อวัน
- สำหรับถังกรองแบบใช้ออกซิเจน Y = 0.78 , k = 2.67 ต่อวัน , k_d = 0.052 ต่อวัน, K_S = 851 มก/ล และ μ_m = 2.08 ต่อวัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Performance of Anaerobic and Aerobic Bio-Filter by using Modular Media in Wastewater Treatment

Author Kongsak Kunjantarachote

M. Eng. Environmental Engineering

Examining Committee:

Dr. Suraphong Wattanachira Chairman

Assoc. Prof. Dr. Suporn Koottatep Member

Assis. Prof. Dr. Suwasa Kantawanichkul Member

Abstract

In this study , anaerobic and aerobic bio-filter packed with modular media were experimented in the laboratory scale reactors. Two column reactors of 24 litres in volume , 2.0 metres height were connected in series by using the first column as anaerobic bio-filter and the second column as aerobic bio-filter , respectively. The synthetic wastewater containing SCOD of 100 - 1000 mg/L or in term of SCOD loading rate of 0.48 - 4.80 kg COD/m^3-d were fed into the column with the 7.2 m/d. constant filtration rate.

The result showed that SCOD removal obtaining separately in the anaerobic and the aerobic column were approximately 62-71 % and 41-86 % respectively , and 84-95 % was the overall SCOD removal efficency. The bio-gas production rate of 1.06-8.67 L/d were also obtained. In addition , methane gas generated from the anaerobic bio-filter of about 54-67 % of total bio-gas were observed.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Based on the experimental results , it was concluded that the monod's type equation rate with plug-flow reactor could be represented as the mathematical model for kinetic coefficient determinations. The obtained kinetic coefficient values are as follows

For the anaerobic bio-filter $Y = 0.17$, $k = 3.18\ d^{-1}$, $k_d = 0.0053\ d^{-1}$, $K_S = 2769$ mg/L and $\mu_m = 0.54\ d^{-1}$

For the aerobic bio-filter $Y = 0.78$, $k = 2.67\ d^{-1}$, $k_d = 0.052\ d^{-1}$, $K_S = 851$ mg/L and $\mu_m = 2.08\ d^{-1}$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved