บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : RDG4530016 T166973

ชื่อโครงการ : การปรับสภาพดินด้วยสลัดจ์จากกระบวนการบำบัดน้ำเสียชุมชน เพื่อนำมาใช้บำบัดน้ำชะขยะ

ชื่อนักวิจัย : เฉลิมราช วันทวิน[1] , จารุรัตน์ วรนิสรากุล[1], พิระดา ว่องเกษฎา[1]

[1] คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี

email address : chalermraj.wan@kmutt.ac.th

ระยะเวลาโครงการ 15 กุมภาพันธ์ 2545 ถึง 14 กุมภาพันธ์ 2547

สลัดจ์เอเอสเป็นสลัดจ์จุลินทรีย์ส่วนเกินของกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบแอคติเวตเต็ดสลัดจ์ ซึ่งมักมีการจัดการโดยนำไปฝังกลบร่วมกับขยะชุมชน กอรปกับขยะชุมชนอาจมีการปนเปื้อนของของเสียอันตรายทำให้น้ำชะขยะมีปริมาณโลหะหนัก งานวิจัยนี้จึงเป็นการศึกษาคุณสมบัติการดูดซับโลหะหนักของสลัดจ์เอเอส และคุณสมบัติการให้น้ำซึมผ่าน เพื่อพิจารณาการใช้ประโยชน์ สลัดจ์เอเอส ในหลุมฝังกลบขยะ โลหะหนักหลักที่ศึกษาได้แก่ ตะกั่ว และ สังกะสี

การทดลองแบ่งเป็น 3 ส่วน ส่วนแรกศึกษาไอโซเทอมการดูดซับที่สมดุลของสลัดจ์เอเอสที่ผ่านการเติมโพลิเมอร์ (ASP) และ ไม่ผ่านการเติมโพลิเมอร์ (AS) ส่วนที่สองศึกษาคุณสมบัติดินผสมสลัดจ์ASP ในเรื่องการซึมผ่านของน้ำตามมาตรฐาน ASTM D 5084 และส่วนที่สามเป็นการศึกษาจำลองสถานการณ์เมื่อใช้สลัดจ์ASP เป็นวัสดุกลบประจำวัน โดยแปรสัดส่วนดินต่อสลัดจ์ บรรจุในคอลัมน์ สูง 15 ซม.

จากการศึกษาพบว่าไอโซเทอมแบบฟรุนดลิชอธิบายการดูดติดผิวโลหะหนักของสลัดจ์เอเอสในน้ำชะขยะได้ โลหะตะกั่วถูกดูดติดผิวได้ดีที่สุด รองลงมาคือ แคดเมยม, สังกะสี และโครเมียมตามลำดับ และASPมีความสามารถในการดูดติดผิวโลหะได้ดีกว่า AS ค่า Kของสมการฟรุนดลิชในการดูดติดผิวตะกั่วและสังกะสีจากน้ำชะขยะของASP มีค่า 2.55 และ 0.37 (มก. /ก.)(ล. /มก.) $^{1/n}$ ตามลำดับ ส่วนการทดสอบการซึมผ่านของน้ำ พบว่าค่าการซึมผ่านของน้ำของ ASPบดอัด มีค่าต่ำกว่าดินบดอัด โดยมีค่าเท่ากับ 2.20×10^{-5} และ 6.40×10^{-5} ซม. /วิ. ตามลำดับ และการซึมผ่านของน้ำของดินบดอัดเมื่อผสมสลัดจ์มีค่าลดลงและดีที่สุดเมื่อมีASPผสมร้อยละ 33 โดยน้ำหนัก โดยมีค่าเท่ากับ 1.88×10^{-5} ซม. /วิ. อย่างไรก็ตามค่าการซึมผ่านของน้ำในทุกตัวอย่างมีค่าสูงเกิน 1×10^{-7} ซม. /วิ. ซึ่งเป็นค่ากำหนดสำหรับวัสดุชั้นดาดฝังกลบ (landfill liner) จึงควรใช้สลัดจ์เอเอสเป็นวัสดุกลบประจำวันร่วมกับดิน ซึ่งผลการทดลองในคอลัมน์ที่รับน้ำชะขยะอัตรา 300 มล. /วัน โดยมีการเติมโลหะหนักในน้ำชะขยะ ถ้าเป็นตะกั่ว 2 มก. /ล. สังกะสี 20 มก. /ล. พบว่าการเบรคทรูเกิดเฉพาะในคอลัมน์ที่สารดูดซับเป็นดินอย่างเดียว แม้นทำการทดลองนานถึง 3 เดือน

Abstract

Project code : RDG4530016 **TE166973**

Project Tittle : Conditioning Soil by Excess Sludge from Sewage Treatment Process for Treatment of Sanitary Landfill Leachate

Investigators : Wantawin C.[1] , Voranissarakul J.[1], Vongketsada P.[1]

[1] Faculty of Engineering King Mongkut's University of Technology Thonburi

email address : chalermraj.wan@kmutt.ac.th

Project duration Febuary 2002 - Febuary 2004

Excess activated sludge discharged from wastewater treatment process usually is disposed in domestic waste landfill where could be contaminated by hazardous waste and results to considerable concentration of heavy metal in leachate. The objective of this work is to verify the benefits of activated sludge disposed in landfill on heavy metals removal from leachate. The main studied heavy metals were lead and zinc.

There were three sections in this study: (1) Investigating the adsorption isotherm of activated sludges with (ASP) and without (AS) polymer addition: (2) Analyzing the permeability of ASP mixed soil by following ASTM D 5084 standard; (3) Using column filled with 15 cm. depth of ASP or soil to simulate as the daily cover material for adsorption breakthrough study.

Freundlich isotherm could be used well to describe the heavy metals adsorption from leachate. Lead was adsorbed highest following with cadmium, zinc and chromium by both ASP and AS. Freundlich K values of lead and zinc adsorbed on ASP were 2.55 and 0.37 $(mg/g)(l/mg)^{1/n}$ respectively. The permeability of 2.2×10^{-5} cm/sec was obtained from compacted ASP less than 6.4×10^{-5} cm/sec of compacted soil. For The lowest permeability of compacted mixture of 1.88×10^{-5} cm/sec was obtained when soil was added with ASP of 33 percent by weight. However, it was still larger than that allowed for use as liner in landfill. In column test simulating the use of ASP mixed soil as daily cover material, the leachate of 300 ml/day spiked with zinc of 20 mg/l or lead of 2 mg/l was applied. The results showed that even the experiments lasts to 3 months, the breakthrough occurred only in the column without ASP (soil mixed ASP of 0 percent). The kinetics constants of breakthrough adsorption rate of soil for zinc and lead were 0.0117 and 0.3173 l/mg-d respectively.