T 130515

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาวิธีการทำให้กากตะกอนปนเปื้อนน้ำมันแข็งตัว
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	12 หน่วย
โดย	นางสาววัชราภรณ์ สุนสิน
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. วิโรจน์ บุญอำนวยวิทยา
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชา	วิศวกรรมเคมี
ปีการศึกษา	2544

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ ได้ศึกษาวิธีการกำจัดกากตะกอนปนเปื้อนน้ำมันซึ่งเป็นกากของเสียที่เกิดจากกระบวนการกลั่นน้ำมันที่มีองค์ประกอบเป็นน้ำมันและโลหะหนัก โดยใช้วิธีการหล่อแข็ง ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาลักษณะและองค์ประกอบของกากตะกอนปนเปื้อนน้ำมัน การแยกน้ำมันออกจากกากตะกอนปนเปื้อนน้ำมันโดยใช้วิธีการสกัด การหล่อแข็งกากตะกอนปนเปื้อนน้ำมันและกากตะกอนที่แยกน้ำมันออกแล้ว แล้วนำไปทดสอบความสามารถในการรับแรงอัดและการชะละลายของสารอันตรายออกจากก้อนหล่อแข็ง นอกจากนี้ได้ศึกษาผลทางด้านเศรษฐศาสตร์ของวิธีการหล่อแข็งโดยคำนวณค่าใช้จ่ายในการหล่อแข็ง

ในขั้นแรกได้ศึกษาลักษณะและองค์ประกอบของกากตะกอนปนเปื้อนน้ำมันพบว่า มีปริมาณของแข็งร้อยละ 33.83 ปริมาณความชื้นร้อยละ 35.61 ปริมาณน้ำมันร้อยละ 30.56 สภาพความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ในช่วง 6.8-7.2 และปริมาณโลหะหนัก คือ สังกะสี 9.27 ppm ตะกั่ว 18.55 ppm แคดเมียม 0.20 ppm นิกเกิล 5.46 ppm และโครเมียม 21.20 ppm เนื่องจากมีปริมาณน้ำมันอยู่ในกากตะกอนในปริมาณสูงซึ่งน้ำมันจะเป็นตัวขัดขวางการก่อตัวและการพัฒนากำลังรับแรงอัดของปูนซีเมนต์และสารปอซโซลาน ดังนั้นจึงทำการสกัดแยกน้ำมันออกจากกากตะกอนปนเปื้อนน้ำมันโดยใช้เฮกเซนเป็นตัวทำละลาย เมื่อวิเคราะห์กากตะกอนที่แยกน้ำมันออกแล้วพบว่ามีปริมาณน้ำมันร้อยละ 15.21 และน้ำมันที่สกัดได้สามารถนำไปเป็นเชื้อเพลิงได้ แล้วนำกากตะกอนปนเปื้อนน้ำมันและกากตะกอนที่แยกน้ำมันออกแล้วไปทำการหล่อแข็งโดยใช้ตัวยึดประสาน คือ ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (P) เถ้าลอยลิกไนต์ (F) ปูนขาว (L) และหินดินเบา (D) พบว่า ก้อนหล่อแข็งที่มีส่วนผสมแบบ PF, PFL, PLD และ PFLD จะให้ค่ากำลังรับแรงอัดสูงพอที่จะสามารถนำไปทำการฝังกลบแบบ Sanitary Landfill ได้ และมีค่าการ

T 130515

ชะละลายของโลหะหนักและน้ำมันจากก้อนหล่อแข็งต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงสามารถทำการกำจัดกากตะกอนปนเปื้อนน้ำมันและกากตะกอนที่แยกน้ำมันออกแล้วโดยใช้วิธีการหล่อแข็งได้ นอกจากนี้ได้ทำการศึกษาผลทางด้านเศรษฐศาสตร์ของวิธีการหล่อแข็งโดยคำนวณค่าใช้จ่ายในการหล่อแข็งพบว่า การหล่อแข็งโดยใช้ตัวยึดประสานแบบ PFLD จะเสียค่าใช้จ่ายในการทำการหล่อแข็งน้อยที่สุด รองลงมาได้แก่ แบบ PLD, PF และ PFL ตามลำดับ เมื่อเพิ่มปริมาณกากตะกอนลงในส่วนผสมจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการทำการหล่อแข็งน้อยลง และพบว่าการหล่อแข็งกากตะกอนปนเปื้อนน้ำมันจะเสียค่าใช้จ่ายในการหล่อแข็งสูงกว่าการหล่อแข็งกากตะกอนที่แยกน้ำมันออกแล้ว ทั้งนี้เนื่องจากกากตะกอนที่แยกน้ำมันออกแล้วต้องมีการแยกน้ำมันออกจากกากตะกอนก่อนทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการสกัดแยกน้ำมันเพิ่มขึ้นมา

คำสำคัญ (Keywords) : การหล่อแข็ง / กากตะกอนปนเปื้อนน้ำมัน / กากตะกอนที่แยกน้ำมันออกแล้ว / ตัวยึดประสาน / กำลังรับแรงอัด / การชะละลาย

TE 130515

Thesis Title	A Study of Solidification of Oily Sludge
Thesis Credits	12
Candidate	Miss Vacharaporn Soonsin
Supervisor	Assoc. Prof. Dr. Virote Boonamnuayvitaya
Degree of Study	Master of Engineering
Department	Chemical Engineering
Academic Year	2001

Abstract

The objective of this research was to study the treatment of oily sludge by solidification method. The oily sludge used in this work is waste from distillation process in petroleum industries. It is hazardous waste since the components include oil and heavy metals that cannot be destroyed or altered by chemical or thermal methods, and must be converted into the most insoluble form preventing their leaching to the environment. In this work we study physical and chemical characteristics of oily sludge, the solidification processes of oily and deoily sludge, compressive strength of the mortar, oil and heavy metal leaching from the mortar and economic cost of solidification.

First, physical and chemical characteristics of oily sludge were determined as follows : 33.83 percent solid content, 35.61 percent moisture content, 30.56 percent oil content, pH of 6.8-7.2 and heavy metals content such as Zn of 9.27 ppm, Pb of 18.55 ppm, Cd of 0.20 ppm, Ni of 5.46 ppm, Cr of 21.20 ppm. A potential problem with solidification technology involves chemical interference with the hydration reactions of portland cement and pozzolan processes. Since oil affected the setting and the development characteristics of concrete so we had to extract oil from oily sludge by using hexane as extraction fluid. The result showed that deoily sludge has oil content 15.21 percent and the oil that extracted from oily sludge can be used as fuel. Second we studied the solidification of oily sludge and deoily sludge. Portland cement (P), fly ash (F), lime (L) and diatomaceous earth (D) were used as solidifying materials. The results showed that the compressive strength of PF, PFL, PLD and PFLD were higher than the minimum requirement of mortar for sanitary landfill. The leaching of oil and heavy metal from mortar

TE 130515

were lower than the EPA standard. Third, we studied the economic cost of solidification of oily sludge and deoily sludge. The result showed that the cost of solidification of sludge by using PFLD as solidifying materials was the lowest and those by using PLD, PF and PFLD was higher respectively. In comparison the cost of solidification of deoily sludge was higher than that of oily sludge due to the additional cost of hexane.

Keywords : Solidification / Oily Sludge / Deoily Sludge / Solidifying Materials / Compressive Strength / Leaching