16 JAN 2003

STABILIZATION AND SOLIDIFICATION OF CHROMIUM FROM STEEL BLASTING DUST WITH PORTLAND CEMENT AND SAND

SUTTHIPORN THANAKARNVIROAJ

With compliments
of
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2002

ISBN 974-04-2584-4
COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

TH
S967st
2002
c.2

Copyright by Mahidol University

4236195 PHET/M : MAJOR : ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY;
M.Sc. (ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY)
KEY WORDS : STABILIZATION / SOLIDIFICATION / PORTLAND CEMENT / SAND / CHROMIUM / STEEL BLASTING DUST

SUTTHIPORN THANAKARNVIROAJ : STABILIZATION AND SOLIDIFICATION OF CHROMIUM FROM STEEL BLASTING DUST WITH PORTLAND CEMENT AND SAND. THESIS ADVISORS : NAOWARUT CHAROENCA, Dr. P.H.(Env. Health), SUVIT SHUMNUMSIRIVATH, M.S.(Env. & Water Resources Eng.), PRAYOON FONGSATITKUL, Ph.D.(Env. Eng.), KRISANA TEANKAPRASIT, M.S.(Env.Health). 122 p. ISBN 974-04-2584-4

This research investigated the stabilization/solidification (S/S) of chromium contained in steel blasting dust using cement and sand. An experimental design was used to determine the optimum treatment condition by varying the sand and steel blasting dust portions. The sand portion was tested at 1.0, 1.5 and 2.0, while the steel blasting dust portion was tested at 0.1, 0.2 and 0.25. These portions of sand and steel blasting dust were blended with one portion of Portland cement Type I, and then the solidified waste was cured for 14 days. After the S/S process was conducted, the solidified waste was measured for compressive strength and chromium-leaching concentration. Chromium leaching was induced by Leachate Extraction Test and Leaching Test which immersed the solidified waste in adjusted pH leachants of 4, 5 and 6 for 10, 20 and 30 days.

The compressive strength of the solidified waste was found to be higher than the required standard. Statistical analysis showed that the compressive strength at 0.1 steel blasting dust portion was greater than that at 0.2 and 0.25 ($P<0.001$). It also showed that the compressive strength at a sand portion of 2.0 was significantly greater than that at 1.0 or 1.5 ($P<0.001$). Chromium-leaching concentrations were statistically and significantly greater at 0.25 steel blasting dust portion than those at 0.2 or 0.1 ($P<0.001$). The effect of the sand mixture on the chromium-leaching concentration was demonstrated by the Leaching Test. A sand mixture of 1.0 was not significantly different for chromium leaching compared to 1.5, but chromium leaching was significantly greater than that of a sand mixture of 2.0 ($P<0.001$). Chromium-leaching concentrations at 30 days immersion were significantly greater than those at 20 or 10 days ($P<0.001$). Moreover, there was no significant difference in chromium-leaching concentrations using adjusted pH leachants of 4, 5 and 6.

The optimum ratio of cement, sand and steel blasting dust was 1:2:0.25 which provided compressive strength and chromium-leaching concentration meeting the Industrial Works Department standard. Moreover, when the disposal cost is taken into consideration this ratio not only reduces the cost of cement used, but also maximizes the amount of steel blasting dust disposed.

Copyright by Mahidol University

4236195 PHET/M : สาขาวิชา : เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ; วท.ม.(เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

สุทธิพร ธนกาญจน์วิโรจน์ : การบำบัดโครเมียมในฝุ่นสี ด้วยวิธีการปรับเสถียรและการทำให้เป็นก้อน โดยใช้ปูนซีเมนต์และทราย (STABILIZATION AND SOLIDIFICATION OF CHROMIUM FROM STEEL BLASTING DUST WITH PORTLAND CEMENT AND SAND). คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : เนาวรัตน์ เจริญค้า, Dr.P.H. (Env. Health), สุวิทย์ ชุมนุมศิริวัฒน์, M.S. (Env. & Water Resources Eng.), ประยูร ฟองสถิตย์กุล, Ph.D. (Env. Eng.), กฤษณ์ เทียรฆประสิทธิ์, M.S.(Env.Health). 122 หน้า. ISBN 974-04-2584-4

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการบำบัดโครเมียมในฝุ่นสี ด้วยวิธีการปรับเสถียรและการทำให้เป็นก้อน โดยใช้ปูนซีเมนต์และทราย ทั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงทดลองเพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการบำบัดโดยแปรค่าสัดส่วนของทรายเท่ากับ 1.0, 1.5 และ 2.0 และแปรค่าสัดส่วนของฝุ่นสีเท่ากับ 0.1, 0.2 และ 0.25 ซึ่งทรายและฝุ่นสีในสัดส่วนเหล่านี้ได้ถูกนำมาผสมกับปูนซีเมนต์ในสัดส่วนเท่ากับ 1.0 โดยใช้เวลาในการบ่ม 14 วัน ต่อจากนั้น ก้อนฝุ่นสีจะถูกนำไปทดสอบค่าความต้านทานแรงอัด และทดสอบการชะละลายของโครเมียม โดยใช้วิธีการสกัดที่เรียกว่า Leachate Extraction Test และ Leaching Test ซึ่งเป็นวิธีการนำก้อนฝุ่นสีไปแช่ในน้ำสกัดที่ปรับพีเอชเป็น 4, 5 และ 6 เป็นระยะเวลา 10, 20 และ 30 วัน

จากผลการทดลอง พบว่า ค่าความต้านทานแรงอัดของก้อนฝุ่นสีมีค่าสูงกว่ามาตรฐาน โดยที่เมื่อสัดส่วนของฝุ่นสีเท่ากับ 0.1 ค่าความต้านทานแรงอัดจะสูงกว่าที่สัดส่วนเท่ากับ 0.2 และ 0.25 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.001$) นอกจากนี้ค่าความต้านทานแรงอัดเมื่อสัดส่วนของทรายเท่ากับ 2.0 จะสูงกว่าที่สัดส่วนของทรายเท่ากับ 1.0 และ 1.5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.001$) ผลการทดสอบการชะละลายของโครเมียมพบว่า เมื่อสัดส่วนของฝุ่นสีเท่ากับ 0.25 โครเมียมจะชะละลายออกมามากกว่าที่สัดส่วนของฝุ่นสีเท่ากับ 0.2 และ 0.1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.001$) สำหรับผลกระทบของทรายที่มีต่อการชะละลายของโครเมียมได้แสดงให้เห็นเมื่อทดสอบด้วยวิธี Leaching Test โดยที่สัดส่วนทรายเท่ากับ 1.0 การชะละลายของโครเมียมจะไม่แตกต่างจากสัดส่วนทรายเท่ากับ 1.5 แต่จะชะละลายออกมามากกว่าที่สัดส่วนทรายเท่ากับ 2.0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.001$) นอกจากนี้ การชะละลายของโครเมียมที่ระยะเวลาในการแช่ 30 วัน จะมากกว่าที่ 20 และ10 วัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.001$) แต่ทว่า น้ำสกัดที่มีค่าพีเอช 4, 5 และ 6 ไม่ส่งผลให้มีการชะละลายของโครเมียมแตกต่างกัน

อัตราส่วนของปูนซีเมนต์, ทราย และฝุ่นสีที่เหมาะสม ก็คือ อัตราส่วน 1:2:0.25 ซึ่งเป็นอัตราส่วนที่ทำให้ก้อนฝุ่นสีมีค่าความต้านทานแรงอัด และค่าการชะละลายของโครเมียมเป็นไปตามมาตรฐานของกรมโรงงาน และนอกจากนี้ยังเป็นอัตราส่วนที่ลดค่าใช้จ่ายในการใช้ปูนซีเมนต์ และยังบำบัดฝุ่นสีได้ในปริมาณมากที่สุดอีกด้วย

Copyright by Mahidol University