

**CHROMIUM REMOVAL FROM CHROME TANNING
WASTEWATER USING ELECTRIC ARC FURNACE DUST**

KARUN NAKAWIROJ

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

2004

ISBN 974-04-4990-5

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

การกำจัดโครเมียมจากน้ำเสียกระบวนการฟอกหนังโดยใช้ฝุ่นจากเตาอาร์กไฟฟ้าในอุตสาหกรรมหลอมเหล็ก
CHROMIUM REMOVAL FROM CHROME TANNING WASTEWATER USING
ELECTRIC ARC FURNACE DUST

กรณีย์ นาควิโรจน์ 4336092 PHET/M

วท.ม. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: เขาวุฑฒ พรพิมลเทพ, M.S.I.E.(Operations Research), สุวิทย์
ชมนุญศิริวัฒน์, M.S. (Env. & Water Resources Eng.), ประยูร ฟองสถิตย์กุล, Ph.D. (Env. Eng.),
เนาวรัตน์ เจริญค้า, Dr.P.H. (Env. Health)

บทคัดย่อ

โครเมียมเป็นโลหะหนักที่ใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมฟอกหนังโดยใช้วิธีฟอกโครม ด้วยเหตุนี้
จึงก่อให้เกิดน้ำเสียที่มีปริมาณโครเมียมปนเปื้อนอยู่เป็นจำนวนมาก วิธีการกำจัดโครเมียมออกจากน้ำเสียที่นิยมคือ
กระบวนการตกตะกอนด้วยสารละลายต่าง ฝุ่นเตาอาร์กไฟฟ้าเป็นวัสดุพลอยได้จากอุตสาหกรรมหลอมเหล็กที่ใช้
เศษเหล็กเป็นวัตถุดิบ จึงทำให้ฝุ่นจากเตาอาร์กไฟฟ้ามีโลหะหลายชนิดผสมอยู่ โดยมีเหล็กและสังกะสีอยู่ใน
ปริมาณมาก ดังนั้นในการใช้ฝุ่นเตาอาร์กไฟฟ้าบำบัดโครเมียมจากน้ำเสียกระบวนการฟอกโครมจึงต้องมีการศึกษา
อย่างละเอียดต่อไป

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดโครเมียมออกจากน้ำเสียกระบวนการฟอก
โครมโดยใช้ฝุ่นจากเตาอาร์กไฟฟ้าในอุตสาหกรรมหลอมเหล็ก ทั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงทดลองแบบ batch เพื่อ
หาสภาวะที่เหมาะสมในการบำบัดโดยแปรค่าความเข้มข้นของฝุ่นเตาอาร์กไฟฟ้าเท่ากับ 150, 200 และ 250 กรัมต่อ
ลิตร ระยะเวลาในการกวนผสมเท่ากับ 1, 2 และ 3 ชั่วโมง และความเร็วของใบพัดในการกวนผสมเท่ากับ 150, 200
และ 250 รอบต่อนาที

จากผลการทดลอง แสดงให้เห็นว่าค่าความเข้มข้นของฝุ่นเตาอาร์กไฟฟ้า ระยะเวลาในการกวนผสม
เท่ากับ และความเร็วของใบพัดในการกวนผสม เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อประสิทธิภาพการบำบัด โดยเมื่อ ค่า
ความเข้มข้นของฝุ่นเตาอาร์กไฟฟ้า ระยะเวลาในการกวนผสม และความเร็วของใบพัดในการกวนผสมเพิ่มขึ้น จะ
ส่งผลให้ประสิทธิภาพการกำจัดโครเมียมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ปริมาณสังกะสีและของแข็งแขวนลอยมีแนวโน้ม
ลดลง

สภาวะที่เหมาะสมในการกำจัดโครเมียมออกจากน้ำเสียกระบวนการฟอกโครม คือ ค่าความเข้มข้น
ของฝุ่นเตาอาร์กไฟฟ้าเท่ากับ 250 กรัมต่อลิตร ระยะเวลาในการกวนผสมเท่ากับ 3 ชั่วโมง และความเร็วของใบพัด
ในการกวนเท่ากับ 200 รอบต่อนาที ซึ่งให้ประสิทธิภาพการกำจัดโครเมียมร้อยละ 99.98 โดยคุณภาพน้ำที่ผ่านการ
บำบัดในสภาวะที่เหมาะสมมีปริมาณโครเมียมไม่เกินค่ามาตรฐานน้ำทิ้งอุตสาหกรรม แต่ปริมาณสังกะสีและของ
แข็งแขวนลอยที่ระยะเวลตกตะกอน 4 ชั่วโมง เกินค่ามาตรฐานน้ำทิ้งอุตสาหกรรม

CHROMIUM REMOVAL FROM CHROME TANNING WASTEWATER USING ELECTRIC ARC FURNACE DUST

KARUN NAKAWIROJ 4336092 PHET/M

M.Sc. (ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY)

THESIS ADVISORS: CHAOVAYUT PHORNPIMOLTHAPE, M.S.I.E. (OPERATIONS RESEACH), SUVIT SHUMNUMSIRIVATH, M.S., PRAYOON FONGSATITKUL, Ph.D., NAOWARUT CHAROENCA, Dr.P.H. (ENVIRONMENTAL HEALTH)

ABSTRACT

Chromium is widely used in the tanning industry, generating much chromium contaminated wastewater. A common technique for chromium removal is chemical precipitation with alkaline solution. Electric arc furnace (EAF) dust is a scrap by-product from the metal steel mill, it consists of various metals, especially iron and zinc. The use of EAF dust to treat chrome tanning wastewater must be studied exhaustively.

The main objective of this research was to study the removal efficiency of chromium from chrome tanning wastewater using EAF dust. A laboratory scale with a batch mode was used to determine the optimum treatment by varying EAF dust concentrations (150, 200 and 250 g/L), contact time (1, 2 and 3 hours) and stirring speed (150, 200 and 250 rpm).

Results indicated that the EAF dust concentrations, contact time and stirring speed were the important operating factors influencing the treatment efficiency of the chrome tanning wastewater treatment process. The study showed that when EAF dust concentration, contact time and stirring speed increased, the chromium removal efficiency tended to increase and the amount of zinc and suspended solid tended to decrease.

The optimum removal conditions were found to consist of an EAF dust concentration of 250 g/L, a contact time of 3 hours and a stirring speed of 200 rpm. Under these conditions, the chromium removal efficiency was 99.98 %. The chromium concentration in treated wastewater met the required industrial effluent standard stipulated by the Ministry of Industry of Thailand, but the amount of zinc and suspended solid (at a settling time of 4 hours) exceeded the required industrial effluent standard stipulated by the Ministry of Industry of Thailand.

**KEY WORDS : ELECTRIC ARC FURNACE DUST / CHROMIUM REMOVAL /
CHROME TANNING WASTEWATER**

134 pp. ISBN 974-04-4990-5