

초전도 마그네트를 이용한 고구배 자기분리 열연강판 폐수처리에 관한 연구

김태형, 하동우, 오상수, 김호섭, 고락길, 권준모, 이남진, 김영훈¹, 강채훈¹, 하태욱²
한국전기연구원 초전도연구센터, 안동대학교¹, 대구과학대학²

The study of Rolled Steel Process Wastewater by Superconducting High Gradient Magnetic Separation

Tea-Hyung Kim, Dong-Woo Ha, Sang-Soo Oh, Ho-Sup Kim, Rock-Kil Ko, Nam-Jin Lee,
Jun-Mo Kwon, Young-Hun Kim¹, Chae-Hun Kang¹, Tae-Wook Ha²

tktwo@keri.re.kr

종래의 산업폐수 처리기술로는 중금속 함유 폐수에 수용성의 금속염을 첨가하여 가성소다 혹은 소석회를 이용하여 pH를 조정하고 고분자 응집제를 첨가하여 금속의 수산화물을 생성시켜 이를 부상 혹은 침전시켜 Sludge화하여 제거하는 방법이 주로 사용되고 있다. 그 외 질소, 인, 유기물이 함유된 폐수의 경우에는 Biological Oxidation Techniques, 활성탄 흡착방식이 주로 채택되고 있다.[1-3] 이러한 폐수처리기술은 화학약품 사용량이 과다하고 이는 Sludge 생성량을 증대하고 2차 폐수처리가 필요로 하는 경우가 많고, 처리장이 면적이 넓어야 하고 대용량의 Sludge 제거장치가 필요하여 고비용의 처리공정으로 문제점을 가지고 있다.[2-3] 이에 본 연구에서는 이러한 기존 기술의 문제점을 보완할 수 있고 기존 기술로는 완벽하게 처리하기 곤란한 악성 폐수들에 대한 새로운 고도처리기술로 초전도 마그네트를 이용한 고구배 자기분리기술에 대한 기초연구를 하였다.

본 연구에서 사용한 고구배 자기분리 시스템은 무헬륨 전도냉각방식으로 자기분리를 위해 사용한 필터는 SUS 430재질의 매쉬 형태로 제작하여 실험하였다. 또한, 자기분리 처리를 위한 전처리 공정으로는 응집제를 첨가하여 자기분리 효율을 높이고자 하였다. 자기분리 처리대상수로는 포항제철에 압연 강판에 사용되는 냉각수를 대상으로 자기분리 처리에 대한 효과를 실험하였다. 또한, 자기분리에 대한 특성을 평가하기 위해 강자성의 Fe₃O₄ 미세자성분말을 첨가하여 처리수내의 들어있는 유기물질에 대해 자기분리 자장 및 유속에 대한 처리효율을 미치는 영향을 조사하였다.

자기분리 처리는 1~6 Tesla에서 자기필터는 디스크 형태로 다층으로 연속적으로 적층하였으며, 처리유속은 1~4 l/min으로 하였다. 고농도인 처리폐수를 자기분리 인가 자장에 따라 처리하여 고농도에서는 70%, 저농도에서는 98%까지 처리되었다. 또한, 자기분리용 필터는 SUS 430 재질의 mesh망을 사용하였으며 인가자장 및 유속변화에 대한 실험 결과 탁도 및 농도는 필터 크기의 영향은 거의 차이가 없었으며 단지 인가자장 및 유속에 따라서 지수적으로 감소하였다. 자기분리된 용액 내 Fe₃O₄ 입도 분석 결과 자기분리 이전에 분포하던 10~20 μm의 입자는 거의 제거되었으며 2 μm이하의 입자들은 실험 횟수에 따라 점점 직경이 작은 쪽으로 분포가 좁아졌으며, 마그네타이트의 자화율을 분석한 결과 약 0.8 Tesla에서 포화 되었으며 처리수의 탁도 및 농도가 자장에 따라 감소하는 것을 알 수 있었다.

본 연구는 한국전기연구원의 기본연구사업인 연구개발사업의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

[참 고 문 헌]

- [1] I. Troster, M. Fryda, D. Herrmann, L. Schafer, W. Hanni, A. Perret, M. Blaschke, A. Kraft, M. Stadelmann, "Electrochemical advanced oxidation process for water treatment using DiaChem electrodes", Diamond and Related Materials 11(2002) pp. 640-645
- [2] Jia-Qian Jiang, Nigel Graham, Cecile Andre, Geoff H. Kelsall, Nigel Brandon, "Laboratory study of lectro - coagulation - flotation for water treatment", Water Research 36(2002), pp. 4064-4078
- [3] D.Rajkumar, K. palanivelu, "Electrochemical treatment of industrial wastewater", journal of Hazardous Materials B114, pp.(2004) 123-129