ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการลดความเข้มข้นของไอระเหยกรดไฮโดรคลอริกด้วยวิธีดูดซึม

ผู้ศึกษา นางสาวปฐวี จีรณราวุฒิ **รหัสนักศึกษา** 2575001108

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม)

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ศริศักดิ์ สุนทรไชย **ปีการศึกษา** 2560

บทคัดย่อ

เนื่องจากการขนถ่ายกรดไฮโดรคลอริกจากรถไปสู่ถังเก็บ ทำให้ไอระเหยกรดไฮโดรคลอริกที่อยู่ภายในถังเก็บถูกขับออกมาสู่บรรยากาศ ก่อให้เกิดผลกระทบต่อพนักงานที่เกี่ยวข้องและชุมชนใกล้เคียง การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างระบบบำบัดไอระเหยกรดไฮโดรคลอริกด้วยวิธีการดูดซึม และ 2) เปรียบเทียบประสิทธิภาพการบำบัดไอระเหยกรดไฮโดรคลอริกโดยการดูดซึมด้วยน้ำและสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์

การวิจัยนี้ได้ต่อท่อระบายกรดไฮโดรคลอริกจากถังเก็บเข้าสู่ระบบบำบัดกรดไฮโดรคลอกริกที่สร้างขึ้น เพื่อให้ไอระเหยกรดไฮโดรคลอกริกทำปฏิกิริยากับสารดูดซึม 2 ชนิดคือ น้ำ และสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ในการศึกษาประสิทธิภาพการบำบัดของสารดูดซึมแต่ละชนิดจะทำการทดลอง 3 ซ้ำ จากนั้น จึงวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว

ผลการศึกษา พบว่า 1) ถังระบบบำบัดที่ทำด้วยพลาสติกโพลีเอทิลีนสร้างขึ้นใช้หลักการดูดซึมกันระหว่างไอระเหยกรดไฮโดรคลอริกกับน้ำหรือสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ซึ่งติดตั้งอยู่บนโครงสร้าง สแตนเลสขนาด 1.05 ตารางเมตร ความสูง : ความกว้าง เท่ากับ 3.5 เมตร X 1.5 เมตร และ 2) ระบบการดูดซึมไอระเหยกรดไฮโดรคลอริกที่สร้างขึ้นมาสามารถบำบัดไอระเหยกรดไฮโดรคลอกริกได้ ระหว่างร้อยละ 9.80 - 61.39 ทั้งนี้ สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์จะสามารถบำบัดไอระเหยกรดไฮโดรคลอกริกได้เฉลี่ยร้อยละ 61.39 ซึ่งมีประสิทธิภาพในการบำบัดสูงกว่าการใช้น้ำเป็นสารดูดซึมร้อยละ 34.90 เมื่อพิจารณาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ จะพบว่า ระบบบำบัดโดยใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์จะมีความคุ้มค่ามากกว่า เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายในการบำบัด คิดเป็น 676 บาทต่อไอระเหยกรดไฮโดรคลอริก 1 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (ณ สภาวะมาตรฐานที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความดัน 1 บรรยากาศ) ถูกกว่าการใช้น้ำเป็นสารดูดซึม

คำสำคัญ ประสิทธิภาพ ระบบบำบัด กรดไฮโดรคลอริก โซเดียมไฮดรอกไซด์ วิธีดูดซึม

Independent Study title: Efficiency Comparison for Reducing Hydrochloric Acid Vapor Concentration by Absorption Method
Author: Miss.Pattawee Jiranaravut; **ID:** 2575001157;
Degree: Master of Science (Industrial Environment Management);
Independent Study advisor: Dr.Sarisak Soontornchai, Associate Professor;
Academic year: 2017

Abstract

Upon transferring hydrochloric acid from a transport truck to a storage tank, the vapor of hydrochloric acid inside the storage tank would spread to the surroundings. This would affect related personnel and adjacent communities. The objectives of this research were: (1) to design and establish a disposal system of hydrochloric acid vapor using the absorption method; and (2) to compare the hydrochloric acid vapor absorption efficiencies of two vapor disposal systems using water and sodium hydroxide solution as absorbents.

This research was conducted by connecting a pipe to transfer hydrochloric acid from a storage tank to the hydrochloric acid absorption or disposal systems so that the acid vapor would react with two absorbents: water and sodium hydroxide solution. The efficiency of each absorbent was measured three times. Data were collected and then analyzed to determine means and standard deviation, and one-way analysis of variance.

The findings of this research revealed that: (1) the polyethylene disposal tank was designed and established for absorbing hydrochloric acid vapor with either water or sodium hydroxide as absorbents; the tank was placed on top of a stainless steel structure 3.5 meters tall and 1.5 meters wide (1.05 sq.m.); and (2) the erected absorption system could absorb 9.8% to 61.4% of the vapor. The sodium hydroxide solution was more efficient as it could absorb 61.4% of hydrochloric acid vapor, compared with only 34.9% for the water system. Economically, the sodium hydroxide system was more cost-effective as it cost only 676 baht per hydrochloric acid vapor of 1 mg/m^3 (at standard condition: 25°C and a pressure of 1 atmosphere), which was cheaper than that using water for absorption.

Keywords: Efficiency, Disposal system, Hydrochloric acid, Sodium hydroxide, Absorption method