MRG5080054 ผศ.ดร. สุเมธ ไชยประพัทธ์

เป็นหนังสือภาษาอังกฤษ

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ การเพิ่มประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียจากอุตสาหกรรมน้ำยางพาราขันโดยระบบหมักไร้อากาศซัลฟิโดเจนิคอัตราสูงและการผลิตกรดซัลฟูริกจากก๊าซชีวภาพเสีย

โดย ผศ.ดร.สุเมธ ไชยประพัทธ์

ธันวาคม 2553

รหัสโครงการ: MRG5080054

ชื่อโครงการ: การเพิ่มประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียจากอุตสาหกรรมน้ำยางพาราขั้นโดยระบบหมักไร้อากาศซัลฟิโดเจนิคอัตราสูงและการผลิตกรดซัลฟูริกจากก๊าซชีวภาพเสีย

ชื่อนักวิจัย: ดร. สุเมธ ไชยประพัทธ์
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
อีเมล์: sumate.ch@psu.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: ธันวาคม 2549 – ธันวาคม 2553

บทคัดย่อ

ในการผลิตยางแท่งสกิมมีการใช้กรดซัลฟูริกเพื่อจับตัวเนื้อยางจากหางน้ำยางทำให้น้ำเสียจากกระบวนการนี้เป็นกรดรุนแรง ค่าพีเอช 2.4±0.5 และมีความเข้มข้นสารอินทรีย์ในรูปซีโอดีและซัลเฟตสูงถึง 14,911±1,819 และ 6,506±1,038 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ เมื่อไหลไปรวมกับน้ำเสียจากส่วนอื่นทำให้มีปริมาณมากขึ้นและยากต่อการบำบัดด้วยระบบไร้อากาศเพราะจะเกิดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ขึ้น ก๊าซดังกล่าวมีกลิ่นเหม็น มีฤทธิ์กัดกร่อน และเป็นพิษต่อจุลินทรีย์ในระบบบำบัด งานวิจัยชิ้นนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยในส่วนแรกจะศึกษาการบำบัดเบื้องต้นของน้ำเสียจากกระบวนการผลิตยางสกิมแบบแยกเฉพาะก่อนที่จะไปร่วมกับน้ำเสียอื่น ซึ่งจะทำให้น้ำเสียรวมสามารถบำบัดในระบบไร้อากาศที่ตามมาได้ด้วยประสิทธิภาพที่สูงขึ้น ได้ก๊าซชีวภาพที่สะอาดขึ้น และงานในส่วนที่สองจะศึกษาการแปรรูปก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่ปนเปื้อนในก๊าซชีวภาพเป็นกรดซัลฟูริกเพื่อสามารถใช้ซ้ำในการผลิตยางสกิมได้ ผลการศึกษาพบว่าการปรับพีเอชของน้ำเสียสกิมให้ได้ 8 สามารถรักษาพีเอชของระบบยูเอเอสบีและระบบเอเอสบีอาร์ให้เป็นกลางได้และทำให้ระบบสามารถกำจัดซัลเฟตได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังพบว่าระบบเอเอสบีอาร์มีความสามารถในการกำจัดซัลเฟตสูงกว่าระบบยูเอเอสบีเนื่องจากความสามารถในการกักเก็บตะกอนจุลินทรีย์รีดิวซ์ซัลเฟตได้ดีกว่า ส่วนการศึกษาของการแปรรูปไฮโดรเจนซัลไฟด์พบว่าการผสมอากาศในสัดส่วนที่สูงขึ้นทำให้ประสิทธิภาพของระบบกรองชีวภาพสูงขึ้น อย่างไรก็ตามส่วนผสมอากาศที่สูงนั้นทำให้เกิดการเจือจางก๊าซชีวภาพไม่เหมาะสมสำหรับการใช้งานได้ ดังนั้นควรหาวิธีการอื่นในการเติมอากาศให้กับฟิลม์จุลินทรีย์ในระบบกรองชีวภาพ น้ำเสียจากกระบวนการผลิตยางสกิมสามารถใช้เป็นน้ำหมุนเวียนของระบบกรองชีวาภาพได้โดยไม่ต้องเติมสารอาหารเพิ่มเติม ดังนั้นการกำจัดซัลเฟตในน้ำเสียจากกระบวนผลิตยางสกิมร่วมกับการแปรรูปก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์เป็นกรดซัลฟูริกจึงเป็นแนวทางเลือกหนึ่งในการจัดการกับน้ำเสียของโรงงานน้ำยางข้น

คำหลัก: ซัลเฟต; ก๊าซชีวภาพ; ซัลไฟด์; การบำบัดขั้นต้น; ยาง; ระบบกรองชีวภาพ

Project Code: MRG5080054

Project Title: Enhancing treatment efficiency of wastewater from concentrated rubber latex industry by sulfidogenic high-rate bioreactors and sulfuric acid production from waste biogas

Investigator: Sumate Chaiprapat, Ph.D.
Department of Civil Engineering, Environmental Engineering Program
Faculty of Engineering, Prince of Sonkla University
Email Address: sumate.ch@psu.ac.th

Project Period: December 2006 – December 2010

Abstract

In rubber skim block production process, use of sulfuric acid is a general practice making this wastewater acidic (pH 2.4±0.5) and high in organics (COD 14,911±1,819 mg/L) and sulfate (6,506±1,038 mg/L). When combined with those from other parts of the factory, it will cause difficulty in anaerobic treatment systems due to the hydrogen sulfide (H_2S) produced from sulfate reduction. This gas is odorous, corrosive to metals and toxic to microorganisms in the treatment system. This work is thus divided into 2 parts; the first part aimed to pretreat this wastewater in separate prior to combining with other wastewaters which could facilitate efficient anaerobic digesters that follow, and the second part focused on the conversion of H_2S to sulfuric acid which can be re-used in the factory. Results indicated that pH of the wastewater should be adjusted to around 8 to maintain neutral pH in the reactor to allow effective sulfidogenesis. The anaerobic sequencing batch reactor (ASBR) had shown superior performance over UASB in promoting sulfate reduction due to the ability to retain biomass within the reactor. As for H_2S conversion, higher air mix to the biogas gave higher sulfide removals and sulfuric acid production in organic media biofilter. However, high mixture of air would render biogas unsuitable for use due to the substantial dilution of methane. Other ways to supply oxygen to the biofilm must be sought. Without any nutrient addition, a wastewater from rubber skim block production was proven to effectively be used as liquid medium in the biofilter. Therefore, pretreating sulfate rich wastewater and recovering sulfuric acid by bioconversion could be possible in concentrated latex industry.

Keywords: sulfate; biogas; sulfide; pretreatment; rubber; biofilter