

บทคัดย่อ

แอมโมเนีย (NH_3) เป็นสารเคมีที่ถูกนำมาใช้มากในอุตสาหกรรมน้ำยางชั้นเพื่อรักษาสภาพของน้ำยางสดและน้ำยางชั้น ส่งผลให้มีการระเหยของแอมโมเนียสู่อากาศในปริมาณสูงก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับทางโรงงานอุตสาหกรรมและชุมชนรอบข้าง ทำให้ต้องการระบบบำบัดแอมโมเนียจากอากาศที่เหมาะสม แม้ว่าการกำจัดแอมโมเนียจากอากาศโดยกระบวนการดูดซึมที่ใช้น้ำเป็นสารดูดซึมจะเป็นที่ยอมรับและใช้กันทั่วไป แต่การที่จะนำวิธีการดังกล่าวมาใช้กำจัดแอมโมเนียจากอากาศเสียของโรงงานน้ำยางชั้นซึ่งมีความเข้มข้นของแอมโมเนียค่อนข้างสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นจำเป็นต้องใช้น้ำในปริมาณมาก การกำจัดแอมโมเนียจากอากาศโดยวิธีนี้จึงถูกนำมาใช้งานจริงในอุตสาหกรรมน้ำยางชั้นน้อยมาก งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์นำน้ำชีรัมซึ่งเป็นของเสียของโรงงานอุตสาหกรรมน้ำยางชั้นมาใช้เป็นสารดูดซึมในการดูดซึมแอมโมเนียจากอากาศแทนการใช้น้ำ โดยศึกษาการกำจัดแอมโมเนียจากอากาศในระบบสำหรับกระบวนการดูดซึม 3 ระบบ คือ ปฏิกรณ์แบบกึ่งแบตช์ หอดูดซึมแบบเพลท และหอดูดซึมแบบคอลัมน์บรรจุ ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพการกำจัดแอมโมเนียจากอากาศเสียสูงสุดเป็น 80%, 40% และ 87% สำหรับ ปฏิกรณ์แบบกึ่งแบตช์ หอดูดซึมแบบเพลท และหอดูดซึมแบบคอลัมน์บรรจุ ตามลำดับ จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าหอดูดซึมแบบเพลทไม่เหมาะที่จะนำมาใช้กำจัดแอมโมเนียจากอากาศโดยใช้น้ำชีรัมเป็นสารดูดซึมเพราะให้ประสิทธิภาพต่ำ และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างปฏิกรณ์แบบกึ่งแบตช์และหอดูดซึมแบบคอลัมน์บรรจุพบว่าทั้งสองระบบจะให้ประสิทธิภาพในการกำจัดแอมโมเนียเริ่มต้นที่ใกล้เคียงกัน แต่ประสิทธิภาพในการกำจัดแอมโมเนียของปฏิกรณ์แบบกึ่งแบตช์จะลดลงกับเวลาอย่างรวดเร็วและการที่จะให้มีประสิทธิภาพของปฏิกรณ์แบบเคมี-แบตช์คงที่อยู่ได้ต้องใช้ปฏิกรณ์ขนาดใหญ่ซึ่งจะทำให้ความดันลดในระบบมีค่าเพิ่มขึ้นดังนั้นค่าใช้จ่ายการดำเนินการเพื่อเอาชนะความดันลดในระบบจะเป็นตัวแปรที่สำคัญ ในขณะที่การใช้หอดูดซึมแบบคอลัมน์บรรจุเป็นการดำเนินการแบบต่อเนื่องจึงไม่จำเป็นต้องมีขนาดใหญ่และสามารถควบคุมประสิทธิภาพให้คงที่ได้โดยการใช้ น้ำชีรัมไหลผ่านหอบแบบครั้งเดียว อย่างไรก็ตามการใช้น้ำชีรัมแบบหมุนเวียนก็สามารถทำได้แต่ต้องใช้ภายใต้สภาวะการดำเนินการที่เหมาะสมเพื่อไม่ให้เกิดความดันลดในระบบที่เกิดจาก โฟมของน้ำชีรัมที่ใช้แบบหมุนเวียนและต้องมีการตรวจวัดประสิทธิภาพของระบบอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้แน่ใจว่าระบบยังดำเนินการได้ตามประสิทธิภาพที่ต้องการและเพื่อหาเวลาที่ต้องเปลี่ยนน้ำชีรัมในระบบใหม่ ซึ่งการดำเนินการโดยการใช้ น้ำชีรัมแบบหมุนเวียนนี้อาจทำให้มีค่าใช้จ่ายในระบบบำบัดเพิ่มขึ้น จากผลการศึกษาจึงสามารถสรุปได้ว่า การใช้ น้ำชีรัมเพื่อแทนน้ำในการดูดซึมแอมโมเนียจากอากาศเสียนั้นสามารถทำได้ และปฏิกรณ์ดูดซึมที่เหมาะสมสำหรับการกำจัดแอมโมเนียจากอากาศเสียของโรงงานน้ำยางชั้นคือหอดูดซึมแบบคอลัมน์บรรจุที่ให้น้ำชีรัมไหลผ่านหอบแบบครั้งเดียว

Abstract

Ammonia is a primary chemical used in the concentrated rubber latex industries. It is used for preserving both fresh and concentrated latex. The emission of ammonia to atmosphere from such industry caused environmental problem to both industry and near by public, thus suitable treatment system is required. Although, the water absorption of ammonia from air is well known and it is classified as a common process, it does not actually use for ammonia removal from waste air of concentrated latex industry due to high concentration of ammonia in waste air which will require large amount of water. This research aims to replace the water in ammonia absorption process with the serum, a waste from concentrated rubber industry. The ammonia removal from air by absorption process were studied in three absorption systems including a semi-batch reactor, perforated plated column, and packed column. It was found that the maximum ammonia removal efficiencies were 80%, 40% and 87% for the semi-batch reactor, perforated plated column, and packed column, respectively. From the results, the perforated plated column gave quite low removal efficiency so it does not suitable for further use. Although, the initial removal efficiency of the semi-batch and the packed column were comparable, the removal efficiency of the semi-batch system decreased with time. To maintain high removal efficiency in the semi-batch, the large volume of reactor is required and the pressure drop in system is certainly increased. The operating cost to overcome the pressure drop is crucial. On the other hand, the removal efficiency of the packed column, a continuous process, can be easily maintained throughout the operation time and no large volume is required. To maintain high removal efficiency in packed column, the serum is recommended to flow single pass through packed column. However, the circulation of serum may apply under suitable condition to prevent pressure drop from formed foam because of circulated serum and the removal efficiency have to frequently monitor to ensure target efficiency and determine time to replace the serum with the fresh one. This may need addition cost to treatment system. From the results, it can be concluded that the packed column with single pass of serum as an absorbed liquid is the suitable mean for ammonia removal from waste air of concentrated rubber latex industry.