

รายงานการวิจัย

เรื่อง

ระบบกำจัดแอมโมเนียจากทางน้ำสำหรับการผลิตยางสกินบล็อก

System for Ammonia Removal from Skim Latex for Skim Block
Production

งบประมาณจากเงินรายได้คณะวิศวกรรมศาสตร์

ประจำปีงบประมาณ 2549

คณะผู้วิจัย

รศ. ดร. จรัญ บุญกาญจน์

ผศ. ดร. จันทิมา ชั่งสิริพร

นาง จรรยา อินทมณี

นาย ช้อน เขียวบุตร

หัวหน้าโครงการ

ผู้ร่วมโครงการ

ผู้ร่วมโครงการ

ผู้ร่วมโครงการ

บทคัดย่อ

การกำจัดแอมโมเนียออกจากทางน้ำอย่างเป็นขั้นตอนสำคัญในกระบวนการผลิตยางสกิม เพราะการมีแอมโมเนียเหลืออยู่ในทางน้ำข้างในปริมาณสูงจะสิ้นเปลืองกรดที่ใช้ในการจับตัวเนื้อยางซึ่งจะส่งผลให้ต้นทุนการผลิตยางสกิมสูงขึ้น ระบบกำจัดแอมโมเนียจากทางน้ำข้างที่ใช้กันมากในโรงงานอุตสาหกรรมน้ำยางชั้นในปัจจุบันคือการปล่อยให้ทางน้ำข้างไหลผ่านไปในรางในแนวราบที่เปิดสู่บรรยากาศโดยทางน้ำข้างจะถูกปล่อยให้ไหลผ่านระบบรางเปิดแบบครั้งเดียวผ่าน จึงต้องใช้รางที่ยาวมากและพบว่าส่วนใหญ่แล้วยังไม่สามารถลดแอมโมเนียได้ตามเป้าหมายของทางโรงงาน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนากระบวนการกำจัดแอมโมเนียจากทางน้ำยางชั้นใหม่ โดยศึกษาระบบการกำจัดแอมโมเนียจากทางน้ำยาง 4 ระบบ ประกอบด้วย การกำจัดแอมโมเนียจากทางน้ำข้างโดยการไหลในรางเปิดในแนวราบ การกำจัดแอมโมเนียจากทางน้ำข้างโดยการไหลในรางที่ปิดด้วยอุโมงค์ลมที่วางในแนวราบ การกำจัดแอมโมเนียโดยใช้การไหลสวนทางของทางน้ำข้างกับลมร้อนในเพลทแชมเบอร์ และ การกำจัดแอมโมเนียจากทางน้ำข้างโดยใช้การไหลในรางเฉียงที่ปิดด้วยอุโมงค์ลม ผลการศึกษาพบว่า การกำจัดแอมโมเนียโดยการไหลสวนทางของทางน้ำข้างกับลมร้อนในเพลทแชมเบอร์ให้ประสิทธิภาพการกำจัดแอมโมเนียสูงสุดคือสามารถลดความเข้มข้นของแอมโมเนียจาก 0.48 เหลือเพียง 0.19% by wt. ในเวลา 1 ชั่วโมง ระบบการไหลกำจัดแอมโมเนียโดยการไหลในรางเฉียงร่วมกับอุโมงค์ลมให้ประสิทธิภาพการกำจัดแอมโมเนียรองลงมาโดยสามารถลดความเข้มข้นของแอมโมเนียให้เหลือเพียง 0.1% by wt. ได้ภายใน 2 ชั่วโมง ส่วนการกำจัดแอมโมเนียโดยการไหลในรางเปิดแบบการไหลครั้งเดียวผ่านให้ประสิทธิภาพการกำจัดแอมโมเนียต่ำสุด และการกำจัดโดยใช้การไหลผ่านรางที่วางในแนวราบร่วมกับอุโมงค์ลมจะมีประสิทธิภาพสูงกว่าการไหลผ่านรางเปิดประมาณ 2 เท่า แต่การลดความเข้มข้นของแอมโมเนียให้เหลือเพียง 0.1% by wt. โดยใช้รางที่วางในแนวราบร่วมกับอุโมงค์ลมนั้นยังคงต้องใช้รางที่ยาวพอสมควร จึงสามารถสรุปได้ว่าการกำจัดแอมโมเนียโดยการไหลสวนทางของทางน้ำข้างกับลมร้อนในเพลทแชมเบอร์ และ การกำจัดแอมโมเนียจากทางน้ำข้างโดยใช้การไหลในรางเฉียงร่วมกับอุโมงค์ลม เป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุด และมีความเป็นไปได้ที่จะนำระบบดังกล่าวไปใช้แทนระบบการกำจัดแอมโมเนียที่ใช้อยู่ในปัจจุบันในโรงงานอุตสาหกรรมน้ำยางชั้นได้

ABSTRACT

Removal of ammonia from skim latex is an important step for skim rubber block production. High ammonia concentration remaining in the skim latex results in high acid consumption during the rubber coagulation step. Thus increase the production cost of the skim rubber block. The ammonia removal system which generally applies in the concentrate latex rubber industry is a horizontal open channel where the skim latex was allowed to flow only one time pass through the channel thus it requires quite long channel and the ammonia reduction by this method still did not meet the factory target. The aims of this research were to study and develop the new system for ammonia removal from the skim latex. Four systems which are the horizontal open channel flow, the horizontal open channel covered with a wind tunnel, the plate chamber and the incline channel covered with the wind tunnel were investigated. The results show that among these methods, the plate chamber gave the highest removal efficiency. It can reduce the ammonia concentration from 0.48 to 0.19% by wt. within 1 hr. The incline channel covered with the wind tunnel gave the second highest of ammonia removal efficiency. It can reduce the ammonia concentration to 0.10% by wt. within 2 hr. Whereas the horizontal open channel yielded the lowest efficiency and the open channel with the wind tunnel gave the removal efficiency of 2 times higher than that of open channel flow. However, in order to obtain 0.10% by wt of ammonia in the skim latex the long open channel covered with the wind tunnel is still required. In conclusion, the plate chamber and the incline channel covered with the wind tunnel are the most suitable methods and they can possibly apply to replace the ammonia removal system currently existed in concentrate rubber industry.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้คณะวิศวกรรมศาสตร์ประจำปีงบประมาณ 2549 และ บริษัทหน้าฮั่วรับเบอร์ จำกัด ขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมเคมี และคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ เครื่องมือวิเคราะห์สารณูปโภค ทำให้การวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สารบัญ

บทคัดย่อ	ii
Abstract	iii
กิตติกรรมประกาศ	iv
สารบัญ	v
บทที่ 1 บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	1
บทที่ 2 การกำจัด NH_3 ในทางน้ำยางโดยใช้กระแสลมเป่าในรางปิดแบบสวนทาง	11
บทที่ 3 Wind Tunnel and Open Channel Flow for NH_3 Removal from Skim Latex Part I: Experimentation and NH_3 Removal Determination	18
บทที่ 4 Wind Tunnel and Open Channel Flow for Ammonia Removal from Skim Latex Part II: Modeling and System Design	23
บทที่ 5 การกำจัดแอมโมเนียจากทางน้ำยางโดยการไหลสวนทางของทางน้ำยางกับลมร้อนใน เพลทแชมเบอร์	27
บทที่ 6 การกำจัดแอมโมเนียจากทางน้ำยางโดยการไหลสวนทางของทางน้ำยางกับลมร้อนใน เพลทแชมเบอร์	32