



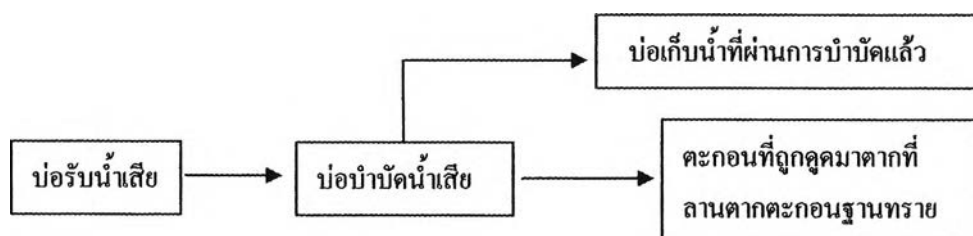
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การขยายตัวของกระบวนการผลิตของภาคอุตสาหกรรมมักก่อปัญหาอากาศเสีย น้ำเสีย และกากของเสียต่างๆ ต่อสิ่งแวดล้อมหากปราศจากการควบคุมและการจัดการที่ดี โรงงานอุตสาหกรรมทั่วโลกรวมทั้งประเทศไทยตระหนักถึงความสำคัญและมีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามกระทรวงอุตสาหกรรมมีกฎหมายควบคุมการปล่อยของเสียต่างๆ ออกจากโรงงานอุตสาหกรรม น้ำเสียเป็นปัญหาหนึ่งที่สำคัญของโรงงานอุตสาหกรรมเกือบทุกประเภทเพราะมาจากหลายกระบวนการ เช่น การล้างวัตถุดิบ กระบวนการผลิต การทำความสะอาดและใช้ในกิจกรรมต่างๆ ของโรงงาน [1-2] ในการบำบัดน้ำเสียจำเป็นต้องทราบคุณภาพของน้ำเพื่อสามารถเลือกวิธีการบำบัดและกำหนดขนาดของระบบบำบัดหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการบำบัดได้อย่างถูกต้องเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

กระบวนการบำบัดน้ำเสียประกอบด้วยวิธีทางกายภาพ วิธีทางชีวภาพ และวิธีทางเคมี [3-4] วิธีทางกายภาพเป็นขั้นตอนแรกในการดักและกำจัดสิ่งเจือปนที่มีขนาดใหญ่ในน้ำเสีย ส่วนวิธีทางชีวภาพเป็นกระบวนการที่ใช้จุลินทรีย์บำบัดสารอินทรีย์หรือสิ่งสกปรกที่เจือปนในน้ำเสีย สารอินทรีย์จะถูกย่อยสลายเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ สำหรับวิธีทางเคมีใช้เพื่อแยกหรือกำจัดสารเคมีและสิ่งปนเปื้อนในน้ำเสียที่บำบัดโดยวิธีทางกายภาพหรือชีวภาพได้ยากหรือไม่ได้เลย ขั้นตอนในการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการทางเคมีแบ่งได้ดังนี้

1. การสร้างตะกอนให้ใหญ่ขึ้นเพื่อให้สามารถตกตะกอนได้ง่าย (Coagulation and flocculation)
2. ทำให้มวลสารที่ละลายอยู่ในน้ำตกตะกอน (Precipitation) โดยเติมสารส้มและ/หรือสารพอลิเมอร์ หรือทำให้ไม่ละลายน้ำ (Insolubilization)
3. ปรับสภาพของน้ำเสียให้เหมาะสม เช่น ปรับค่าความเป็นกรด-เบส (pH) และเติมอาหารเสริม (Nutrients)
- 4.ฆ่าเชื้อโรค (Disinfecting) ด้วยสารประกอบคลอรีน
5. ปรับสภาพของตะกอน (Sludge conditioning) เพื่อใช้ในกระบวนการย่อยตะกอนและแยกเอาน้ำออกจากตะกอน

บริษัท ซีลิก เคมีคอล จำกัด ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับกาวยุคสาหกรรมและเคมีภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ที่ผลิต ได้แก่ กาวประเภทที่ใช้สารอินทรีย์เป็นตัวทำละลาย กาวประเภทที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย หรือกาวลาเท็กซ์ และสารเคลือบผิวซึ่งส่วนใหญ่คือผลิตภัณฑ์ประกอบแต่งเรซินอีพ็อกซีสำหรับงานซ่อมแซมเรือประมง ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวใช้ตัวเติม คือ CaCO_3 และ Glass spheres โดยเฉพาะ CaCO_3 เป็นส่วนผสมหลัก กระบวนการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางเคมีของบริษัทอาศัยกระบวนการสร้างและรวมตะกอนโดยใช้สารส้ม (Alum) ในการทำให้คอลลอยด์หรือตะกอนแขวนลอยขนาดเล็กที่ตกตะกอนได้ช้ามากคือไม่สามารถตกตะกอนได้ด้วยน้ำหนักของตัวเองในเวลาจำกัดโดยวิธีการตกตะกอนตามธรรมชาติจับตัวกันเป็นกลุ่มเรียกว่า ฟล็อก (Floc) และสามารถตกตะกอนได้รวดเร็ว นอกจากนี้ยังใช้พอลิเมอร์ช่วยในการตกตะกอน [5-7] กระบวนการโดยสรุป แสดงดังรูปที่ 1.1 กากตะกอนที่ได้ภายหลังจากการตกตะกอนจะถูกคูดมาที่ลานตากตะกอนฐานทราย (Sand drying bed) และตากจนแห้งด้วยแสงแดดประมาณ 2-3 สัปดาห์ ตารางที่ 1.1 แสดงปริมาณกากตะกอน ในการบำบัดน้ำเสียแต่ละครั้งทุก 6,000 ลิตร จะได้กากตะกอนแห้งประมาณ 150 – 180 กิโลกรัม ต่อเดือน แสดงในภาคผนวก ก ซึ่งทางบริษัทจะจ้างบริษัทภายนอกนำไปกำจัดทุก 6 เดือน



รูปที่ 1.1 กระบวนการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางเคมีของบริษัท ซีลิก เคมีคอล จำกัด

ตารางที่ 1.1 ปริมาณกากตะกอนจากกระบวนการบำบัดน้ำเสียของการผลิตลาเท็กซ์

ปี พ.ศ.	2549	2550	2551
ปริมาณกากตะกอน (ตัน)	1.5	2.0	1.9

โดยทั่วไปการกำจัดกากตะกอนจากน้ำเสียมียหลายวิธี เช่น ถมที่ นำไปหมักทำเป็นปุ๋ย เผาใส่ในพื้นที่เกษตรกรรม ทำเป็นอาหารสัตว์ หรือฝังกลบ เป็นต้น [8] ทั้งนี้ได้มีการศึกษานำกากตะกอนในอุตสาหกรรมทางการเกษตรกลับมาใช้ผสมกับดินสำหรับปลูกพืชดอก [9] หรือใช้เป็นตัวเติมในคอนกรีตและในอิฐ [10-11] ในประเทศสเปนนำกากตะกอนจากน้ำทิ้งชุมชนมาใช้ทำสันเขื่อนดิน [12] สำหรับงานวิจัยนี้จะศึกษาความเป็นไปได้ในการนำกากตะกอนจากกระบวนการบำบัดน้ำเสียของกระบวนการผลิตกาวลาเท็กซ์ที่บดเป็นผงและแยกขนาดอนุภาคมาใช้เป็นตัวเติมในพรีพอลิเมอร์อีพ็อกซีเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ประกอบแต่งเรซินอีพ็อกซีเนื่องจากผลการวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักในกากตะกอนซึ่งแสดงในภาคผนวก ข อยู่ในเกณฑ์ปลอดภัยตามกฎหมาย จากนั้นจะ

วิเคราะห์สมบัติต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ประกอบแต่งเรซินอีพ็อกซีที่เติมผงตะกอนในอัตราส่วนต่างๆ เปรียบเทียบกับเมื่อใช้ตัวเติม CaCO_3 และ Glass spheres ที่ใช้อยู่ สมบัติที่วิเคราะห์ ได้แก่ สมบัติทางกายภาพ ทางกล และทางเคมีในการทนทานต่อการกัดกร่อนจากน้ำทะเล

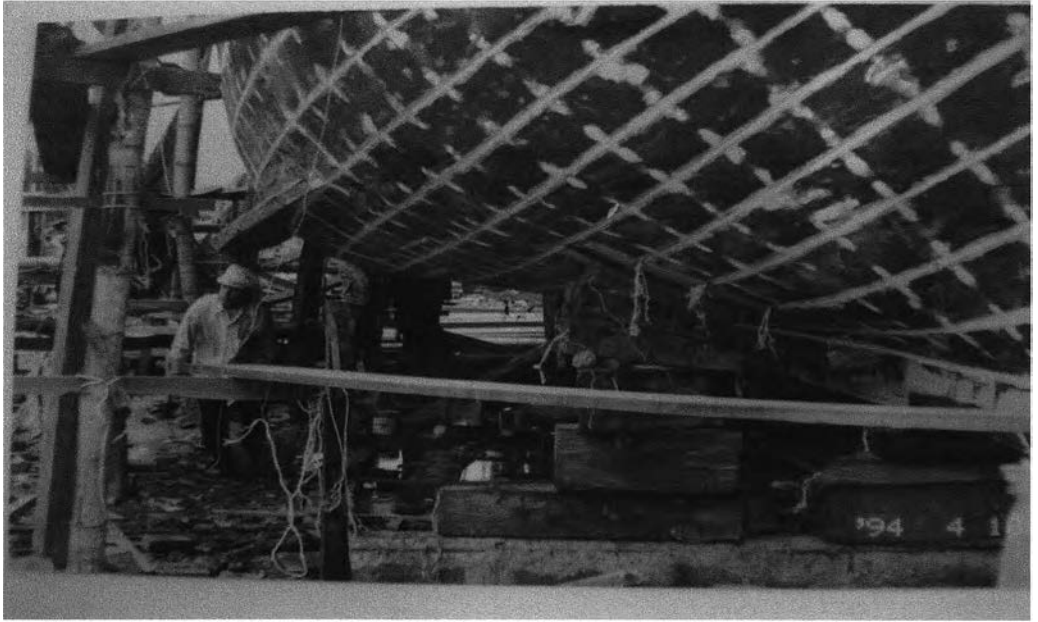
ในช่วงเดือนตุลาคม ถึง เดือนกุมภาพันธ์ของทุกปีซึ่งเป็นช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งไม่ใช่ฤดูที่จะออกหาปลาได้จึงเป็นช่วงของการซ่อมแซมเพื่ออุดรอยรั่วของเรือประมงโดยชุดเอาเปรียบซึ่งมีเปลือกคล้ายหอย ปากแข็ง ขอบกิน ไม้้ออก และใช้เชือกไนลอนหรือเชือกหมันดอกเข้ารอยแนวเรือหรืออุดรูของน๊อตตามลำเรือ แล้วใช้เหล็กไปปิดผลิตภัณฑ์ประกอบแต่งเรซินอีพ็อกซีอุดทับอีกชั้นหนึ่งดังรูปที่ 1.2 และ 1.3 เมื่อซ่อมแซมรอยรั่วเสร็จแล้วจะทำชั้นนอกของเรือที่ระดับแนวน้ำและได้แนวน้ำด้วยสีกันเปรียง [13-14] ผลิตภัณฑ์ที่นำมาใช้ในการซ่อมแซมเรือประมงจะต้องมีสมบัติพิเศษในด้านความแข็งแรงต่อคลื่นลมและทนต่อการกัดกร่อนจากน้ำทะเล ซึ่งผลิตภัณฑ์ประกอบแต่งเรซินอีพ็อกซีมีสมบัติเด่นจึงเหมาะสำหรับงานประเภทนี้ วิธีการใช้งานผลิตภัณฑ์ประกอบแต่งเรซินอีพ็อกซี

1. ทำความสะอาดพื้นผิวบริเวณที่ต้องการซ่อมแซมให้สะอาด โดยลอกผิวที่เคลือบด้วยผลิตภัณฑ์ประกอบแต่งเรซินอีพ็อกซีเก่าและเชือกหมันเก่าออกให้หมด เพื่อที่จะได้มีผิวสัมผัสที่ดีกับผลิตภัณฑ์ประกอบแต่งเรซินอีพ็อกซีที่ใช้ในการซ่อมแซม

2. ผสมพรีพอลิเมอร์อีพ็อกซี 2 ส่วนต่อสารเชื่อมขวาง (Crosslinking agent) หรือสารทำแข็ง (Hardener) 1 ส่วน โดยน้ำหนักให้เข้ากัน

3. นำผลิตภัณฑ์ประกอบแต่งเรซินอีพ็อกซีลงในแนวที่ต้องการและตกแต่งผิวหน้าของชิ้นงานให้เรียบร้อย

4. ภายหลังจาก 24 ชั่วโมง สามารถตกแต่งพื้นผิวที่ซ่อมแซมได้โดยการขัดและทาสีทับได้ ปกติผลิตภัณฑ์ประกอบแต่งเรซินอีพ็อกซีจะมีประสิทธิภาพเต็มที่ภายใน 4-5 วัน กรณีที่ใช้งานขณะที่สภาพอากาศมีความชื้นสูงจะมีผลต่อระยะเวลาการแห้งตัวและการแข็งตัวของผลิตภัณฑ์เนื่องจากสารทำแข็งจะสูญเสียความไวต่อการเกิดปฏิกิริยากับพรีพอลิเมอร์อีพ็อกซีลง



รูปที่ 1.2 การนำผลิตภัณฑ์ประกอบแต่งเรซินอีพ็อกซีไปใช้งานซ่อมแซมเรือประมง



รูปที่ 1.3 เรือประมงที่ซ่อมแซมด้วยผลิตภัณฑ์ประกอบแต่งเรซินอีพ็อกซีเสร็จแล้วและกำลังตกแต่งด้วยสีเคลือบภายนอก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อนำกากตะกอนจากกระบวนการบำบัดน้ำเสียของโรงงานผลิตลาเท็กซ์มาเป็นตัวเติมสำหรับผลิตภัณฑ์ประกอบแต่งเรซินอีพ็อกซี
2. ศึกษาสมบัติทางกายภาพ ทางกล และทางเคมีของผลิตภัณฑ์ประกอบแต่งเรซินอีพ็อกซีที่ใช้กากตะกอนเป็นตัวเติม

ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการกำหนดแนวทางและความเป็นไปได้ของงานวิจัย
2. ทดสอบการใช้กากตะกอนแทนตัวเติมในพริพอลิเมอร์อีพ็อกซีในอัตราส่วนต่างๆ
3. ศึกษาสมบัติทางกายภาพ ทางกล และทางเคมีของผลิตภัณฑ์ประกอบแต่งเรซินอีพ็อกซีที่ใช้กากตะกอนเป็นตัวเติมเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ประกอบแต่งเรซินอีพ็อกซีที่ใช้ตัวเติม CaCO_3 และ Glass spheres
4. สรุปและเขียนรายงาน

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. สามารถนำกากตะกอนจากกระบวนการบำบัดน้ำเสียกลับมาใช้ประโยชน์
2. ลดค่าใช้จ่ายในการซื้อตัวเติม คือ CaCO_3 และ Glass spheres
3. ลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดกากตะกอนจากกระบวนการบำบัดน้ำเสีย
4. ทราบสมบัติทางกายภาพ ทางกล และทางเคมีของผลิตภัณฑ์ประกอบแต่งเรซินอีพ็อกซีที่ใช้กากตะกอนเป็นตัวเติม

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เตรียมกากตะกอนที่จะผสมในผลิตภัณฑ์ประกอบแต่งเรซินอีพ็อกซี โดยตากแห้ง บดให้ละเอียด และแยกขนาดด้วยตะแกรงร่อน 100 mesh
2. วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของผงตะกอน
3. หาอัตราส่วนที่เหมาะสมของการใช้ผงตะกอนในผลิตภัณฑ์ประกอบแต่งเรซินอีพ็อกซีที่ทำให้สมบัติทางกายภาพ ทางกล และทางเคมี ได้ตามสูตรควบคุมผลิตภัณฑ์ประกอบแต่งเรซินอีพ็อกซีของบริษัท

4. วิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์
5. สรุปวิเคราะห์ผลการทดลองและเขียนรายงาน