



คู่มือ

“การดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย สำหรับอุตสาหกรรมสิ่งทอ”



จัดทำโดย

สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ
และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

จัดทำโดย

โครงการ “การถ่ายทอดองค์ความรู้ เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียฟอกย้อม
กรณีศึกษา กลุ่มวิสาหกิจสิ่งทอเขตจังหวัดนครชัยบุรินทร์”
ทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย
“การจัดการความรู้เพื่อการใช้ประโยชน์เชิงชุมชน สังคม ตามแนวพระราชดำริ”
ภายใต้โครงการจัดการความรู้การวิจัยเพื่อการใช้ประโยชน์ ประจำปี 2561
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และ สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ

คำนำ

คู่มือ “การดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย สำหรับอุตสาหกรรมสิ่งทอ” ฉบับนี้เป็นเอกสารประกอบสำหรับการควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งเป็นระบบก่อก้อน (Coagulation-Flocculation) ร่วมกับกระบวนการดูดซับ (Adsorption) โดยระบบทั้ง 2 ประเภท มีความง่ายต่อการเดินระบบ และมีประสิทธิภาพสูง มีต้นทุนในการก่อสร้างที่ต่ำ ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบน้อย และไม่ยุ่งยากซับซ้อน เหมาะกับกลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอ ซึ่งเป็นวิสาหกิจภายในชุมชนในแต่ละพื้นที่ตามความเหมาะสม สำหรับคู่มือเล่มนี้ดำเนินการโดยโครงการ “การถ่ายทอดองค์ความรู้ เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียฟอกย้อม กรณีศึกษา กลุ่มวิสาหกิจสิ่งทอเขตจังหวัดนครชัยบุรินทร์” ได้รับทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย “การจัดการความรู้เพื่อการใช้ประโยชน์เชิงชุมชน สังคม ตามแนวพระราชดำริ” ภายใต้โครงการจัดการความรู้การวิจัยเพื่อการใช้ประโยชน์ ประจำปี 2561 จากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
กระบวนการผลิตอุตสาหกรรมสิ่งทอภายในครัวเรือน	3
ลักษณะน้ำเสียจากอุตสาหกรรมสิ่งทอภายในครัวเรือน	4
ระบบบำบัดน้ำเสียฟอกย้อม	6
การกำจัดสีโดยกระบวนการสร้างและรวมตะกอน	7
กลไกในการกำจัดกระบวนการสร้างและรวมตะกอน	7
ขั้นตอนการเดินระบบ	8
การควบคุม และการตรวจสอบระบบบำบัด	9
การเตรียมสารเคมีเพื่อใช้ในการตกตะกอน	10
การหาปริมาณสารที่เหมาะสมในการตกตะกอน	12
การกำจัดกากตะกอน	13
การดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ (adsorption)	14
ขั้นตอนการเดินระบบ	15
การควบคุม และการตรวจสอบระบบบำบัด	16
อ้างอิง	17

กระบวนการผลิตจากอุตสาหกรรมสิ่งทอภายในครัวเรือน

สำหรับกระบวนการผลิตสิ่งทอภายในครัวเรือนจะมีกระบวนการหลัก ๆ ได้แก่ การฟอกขาวไหม การย้อมสี การทอผ้า เป็นต้น โดยเครื่องหมายรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ผ้าไหมไทย จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ นกยูงสีทอง นกยูงสีเงิน นกยูงสีน้ำเงิน และนกยูงสีเขียว



「เครื่องหมายรับรองผลิตภัณฑ์ผ้าไหมไทย
“ตรานกยูงพระราชทาน”」



ลักษณะน้ำเสียจากอุตสาหกรรมสิ่งทอภายในครัวเรือน

กระบวนการผลิตผ้าไหมจากอุตสาหกรรมสิ่งทอในครัวเรือน จะมีการใช้วัตถุดิบที่แบ่งเป็น 2 ประเภทตามประเภทของสีย้อม คือ สีย้อมจากธรรมชาติและสีย้อมจากสารเคมี โดยมีพารามิเตอร์ที่สำคัญในการบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมสิ่งทอ ดังนี้



1. ซีโอดี (COD) หรือ สารอินทรีย์คาร์บอน

น้ำเสียจากอุตสาหกรรมสิ่งทอจะมีค่าความสกปรกสูง อยู่ในช่วง 500-1,200 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเกิดจากแป้ง สีย้อม เส้นใย สบู่ ไขมันและตัวทำละลาย

2. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)

ค่าความเป็นกรด-ด่างจะแปรผันไปตามกระบวนการผลิต น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมสิ่งทอมีค่าอยู่ในช่วง 5.5-11



ลักษณะน้ำเสียจากอุตสาหกรรมสิ่งทอภายในครัวเรือน



3. ปริมาณของแข็งทั้งหมด (Total Solid)

คือ ปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำเสียจากอุตสาหกรรมสิ่งทอ มีปริมาณแตกต่างกันตามกระบวนการผลิต

4. สี (Color)

ปริมาณสีในน้ำเสียมีปริมาณแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของเส้นใย ชนิดของกระบวนการย้อม ปริมาณสีย้อมที่ใช้ และชนิดของสีย้อม



ดังนั้น ลักษณะน้ำเสียของอุตสาหกรรมสิ่งทอที่มีลักษณะของค่า BOD COD สี สารแขวนลอย และค่า pH สูง ทำให้เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกประเภทของระบบบำบัดน้ำเสีย โดยลักษณะของน้ำเสียดังกล่าวจะขึ้นอยู่กับสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิต และประเภทของสีย้อม



ระบบบำบัดน้ำเสียฟอกย้อม

การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับน้ำเสียต้องคำนึงถึงลักษณะน้ำเสีย ปริมาณของน้ำเสีย ประสิทธิภาพ ค่าใช้จ่าย เป็นต้น โดยมีกระบวนการบำบัด ดังนี้

กระบวนการทางกายภาพ



- ระบบกรองทราย
- การดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์



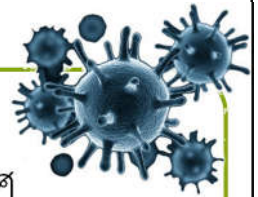
กระบวนการทางเคมี

- กระบวนการสร้างและรวมตะกอน



กระบวนการทางชีวภาพ

- ระบบบำบัดแบบไม่ใช้อากาศ
- ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์



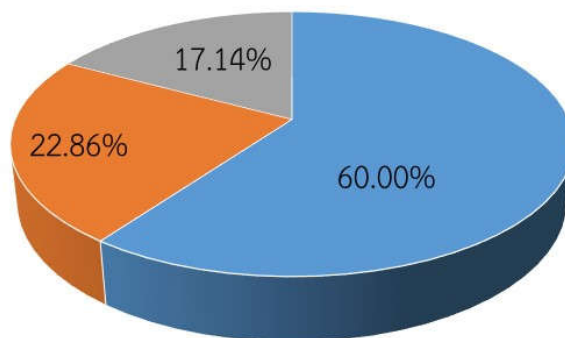
ระบบบำบัดน้ำเสียฟอกย้อม

สถานการณ์ระบบบำบัดน้ำเสียในเขตนครชัยบุรีรินทร์

สำหรับในการลงพื้นที่สำรวจสถานประกอบการทั้งหมด 35 แห่ง มีกลุ่มสถานประกอบการที่ไม่มีระบบบำบัดน้ำเสีย 21 แห่ง และมีระบบบำบัดน้ำเสีย 14 แห่ง ซึ่งแบ่งเป็น

- ระบบ Coagulation 8 แห่ง
- บ่อเกรอะ 6 แห่ง

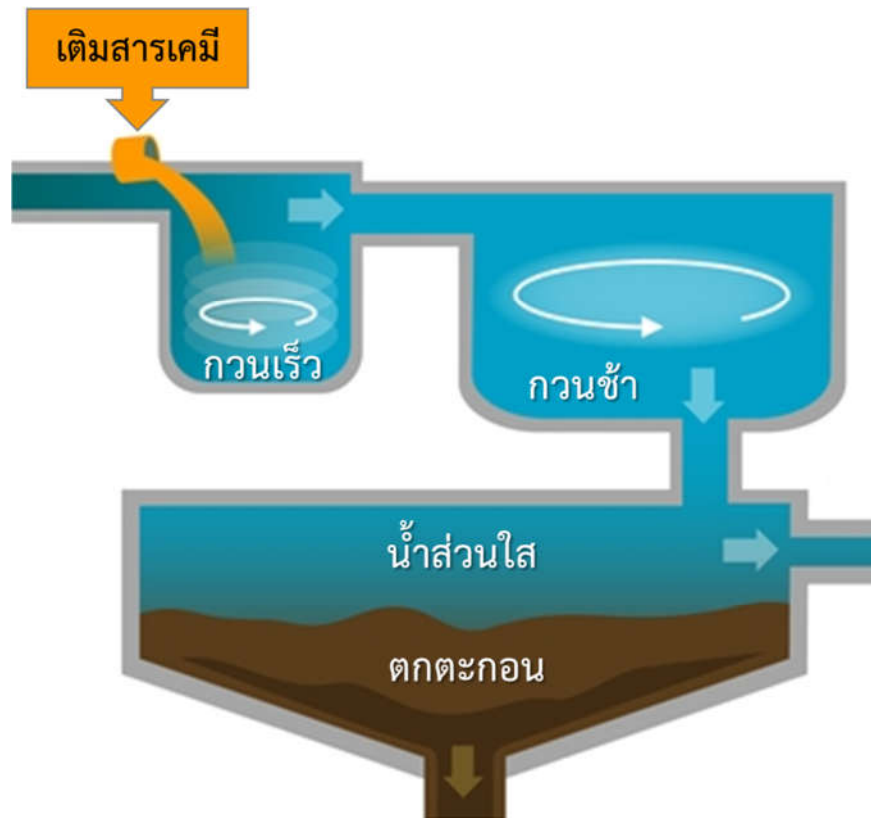
จะเห็นได้ว่ากลุ่มสถานประกอบการที่ไม่มีระบบบำบัดมากกว่าสถานประกอบการที่มีระบบบำบัด ดังนั้นจึงควรมีการให้คำแนะนำแก่สถานประกอบการเพื่อให้หันมาสนใจในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมและไม่ก่อให้เกิดมลพิษจากสถานประกอบไปยังชุมชนโดยรอบ



■ ไม่มีระบบบำบัดน้ำเสีย ■ ระบบ Coagulation ■ บ่อเกรอะ

ระบบบำบัดน้ำเสียฟอกย้อม

การกำจัดสีโดยกระบวนการสร้างและรวมตะกอน



กระบวนการสร้างและรวมตะกอน (Coagulation-Flocculation) เป็นการเติมสารเคมีและกวนเพื่อให้เกิดการรวมตัวกันของตะกอนและมีขนาดใหญ่ขึ้น ทำให้ตกตะกอนออกจากน้ำได้ง่าย โดยสารเคมีที่นิยมใช้ คือ สารส้ม, Ferric chloride, PACl (Polyaluminum chloride), โพลีเมอร์ (Polymer) เป็นต้น (มันสิน ตัณฑุลเวศน์, 2542)

ระบบบำบัดน้ำเสียฟอกย้อม

ขั้นตอนการเดินระบบ



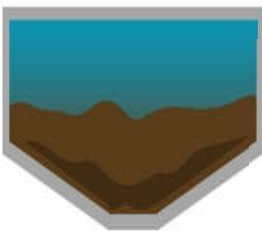
1 เติมน้ำเสียเข้าถังเก็บน้ำ



2 เติมสารเคมี เช่น สารส้ม โพลีเมอร์



3 กวนผสมให้เข้ากันประมาณ 5 นาที



4 ทิ้งให้ตกตะกอน



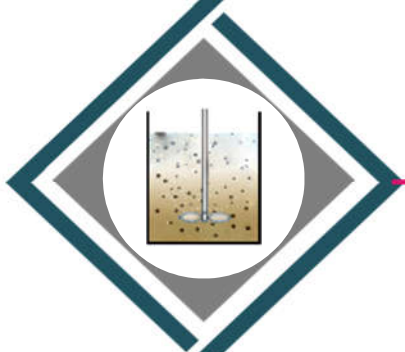
5 ปล่อยน้ำส่วนใสทิ้งหรือนำไปใช้

ระบบบำบัดน้ำเสียฟอกย้อม

การควบคุม และการตรวจสอบระบบบำบัด



ถ้าสีมีการรวมตัวและตกตะกอน แสดงว่าระบบสามารถกำจัดอนุภาคของสีได้



หากสีไม่ตกตะกอนควรเพิ่มปริมาณของสารส้มหรือระยะเวลาการผสม และตกตะกอนให้นานขึ้น



ตรวจสอบน้ำส่วนใสที่ออกมาจากระบบว่าไม่มีตะกอนของสีหลุดออกมา

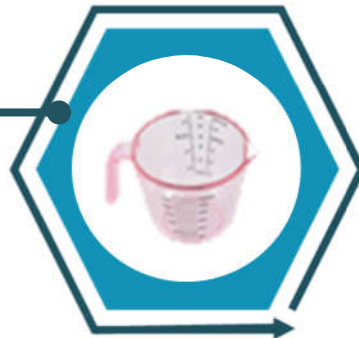
ระบบบำบัดน้ำเสียฟอกย้อม

✚ การเตรียมสารเคมีเพื่อใช้ในการตกตะกอน

1. วิธีการเตรียมสารส้ม



คนให้ละลายและเข้ากัน



ชั่งสารส้มชนิดเกล็ด 1 ชีด
ใส่ในถังและเติมน้ำ 1 ลิตร



เก็บในภาชนะที่มิดชิด

ระบบบำบัดน้ำเสียฟอกย้อม

✚ การเตรียมสารเคมีเพื่อใช้ในการตกตะกอน

2. วิธีการเตรียมโพลีเมอร์น้ำ



ชั่งพอลิเมอร์เกล็ด 1 ช้อนชา
ใส่ในถังและเติมน้ำ 1 ลิตร



คนให้ละลายเข้ากันดี



เก็บในภาชนะที่มิดชิด

ระบบบำบัดน้ำเสียฟอกย้อม

การหาปริมาณสารที่เหมาะสมในการตกตะกอน

- 1 นำน้ำจากถังบำบัดมา 1,000 มิลลิลิตร (1 ลิตร)
- 2 เติมปริมาณสารส้มครึ่งละ 10 มิลลิลิตร
- 3 กวนเร็ว ๆ ให้เข้ากันกับน้ำเสีย
- 4 ทำซ้ำจนเกิดตะกอนจับตัวเป็นก้อน จนมองเห็นได้
- 5 นำปริมาณสารส้มที่ได้ มาคำนวณปริมาณสารส้มที่ใช้จริง

วิธีการคำนวณหาปริมาณสารส้มที่จะใช้จริง

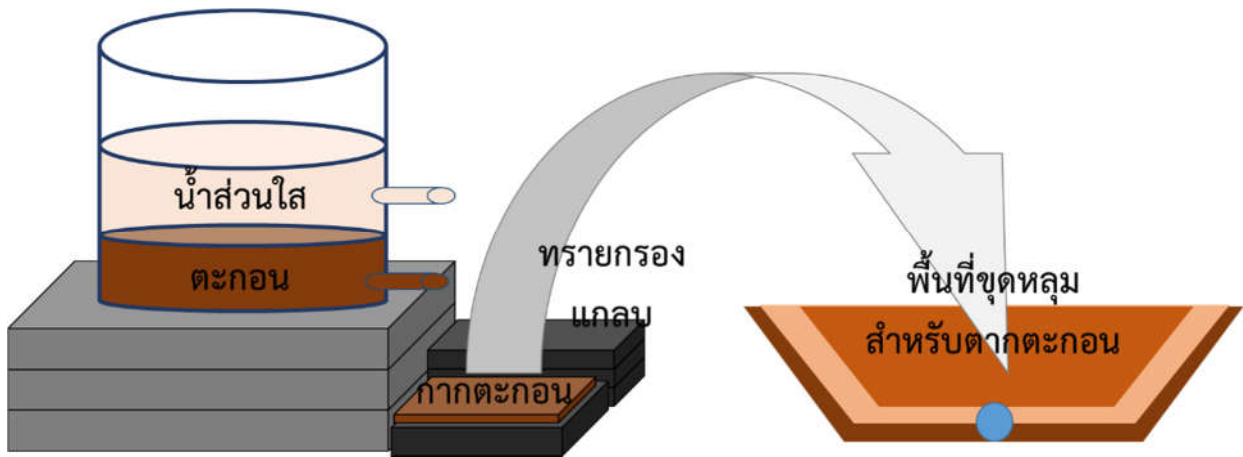
$$\begin{aligned} & \text{ปริมาณสารส้มที่ใช้จริง (ลิตร)} \\ & = (\text{ปริมาณสารส้ม} \div 1,000) \times \text{ปริมาณน้ำในถังบำบัด} \end{aligned}$$

ตัวอย่างการคำนวณ

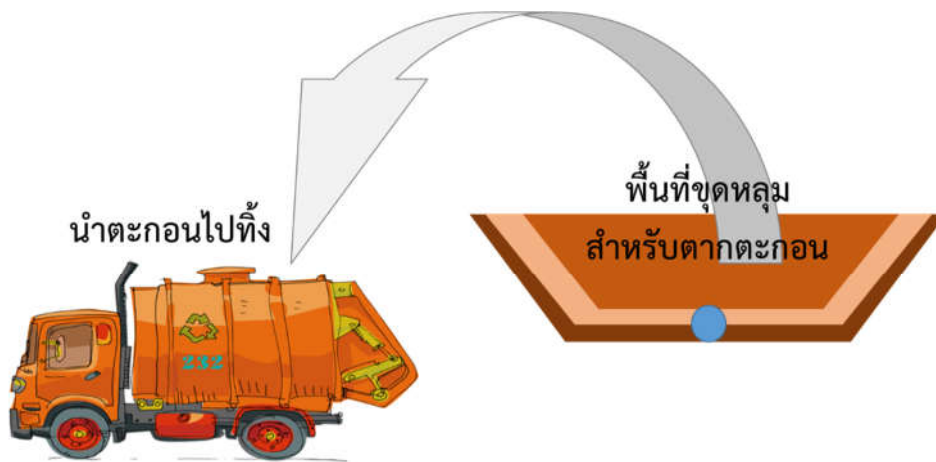
- ปริมาณสารส้มที่เกิดตะกอน 10 มิลลิลิตร และมีน้ำเสียจริง 300 ลิตร
- จากสูตรจะได้ $(10 \div 1,000) \times 300 = 3$ ลิตร
- ดังนั้น คัดสารส้มน้ำ 3 ลิตร ใส่ถังบำบัดแล้วทำการบำบัดน้ำ

ระบบบำบัดน้ำเสียฟอกย้อม

การกำจัดกากตะกอน



นำตะกอนที่เกิดจากกระบวนการบำบัดไปตากให้แห้ง



นำตะกอนที่ผ่านการตากแห้งแล้วส่งไปกำจัด
โดยการฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาล

ระบบบำบัดน้ำเสียฟอกย้อม

การดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ (Adsorption)



การดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ เป็นกระบวนการกักสารละลายหรือสารขนาดเล็กที่ละลายอยู่ในน้ำให้อยู่บนผิวของถ่านกัมมันต์

สารละลายหรือสารขนาดเล็กส่วนใหญ่จะเกาะอยู่ภายในโพรงของถ่านกัมมันต์ทำให้น้ำที่ผ่านการดูดซับใสขึ้น



ระบบบำบัดน้ำเสียฟอกย้อม

ขั้นตอนการเดินระบบ

ล้างถ่านกัมมันต์เพื่อกำจัดสิ่งปนเปื้อนออกจากถ่านแล้วนำไปตากให้แห้ง

1

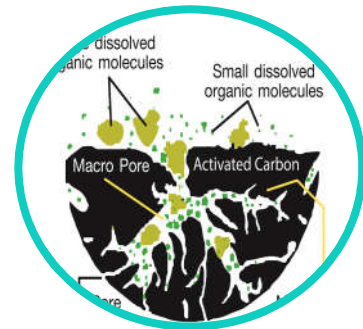


2

นำถ่านกัมมันต์ใส่ลงในถัง

ปล่อยน้ำเสียให้ผ่านชั้นของถ่านกัมมันต์เพื่อให้ถ่านดูดซับอนุภาคของสี

3



4

น้ำส่วนใสที่ออกจากระบบสามารถปล่อยทิ้งหรือนำกลับไปใช้ประโยชน์ได้

ระบบบำบัดน้ำเสียฟอกย้อม

การควบคุม และการตรวจสอบระบบบำบัด



ตรวจสอบน้ำใสที่ออกมาจากระบบว่าไม่มีสีปนเปื้อนออกมา



ตรวจสอบว่ามีน้ำล้นออกจากระบบหรือไม่ หากมีน้ำล้นออกจากระบบแสดงว่าระบบมีการอุดตัน



เปลี่ยนถ่านกัมมันต์เมื่อไม่สามารถบำบัดน้ำเสียได้แล้ว

เอกสารอ้างอิง

กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. (2556). คู่มือ
แนวทางการจัดการสีน้ำทิ้งของโรงงานฟอกย้อมสิ่งทอ.
ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
มันลิน ตันทูลเวศน์. (2542). วิศวกรรมการประปา. เล่ม 1. พิมพ์
ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

อ้างอิงรูปภาพประกอบ

<https://goo.gl/YfwA4k>

<https://goo.gl/Vm3rYR>

<https://goo.gl/NWgUEs>

<https://goo.gl/xQD19S>

<https://goo.gl/jSkJzG>

<https://goo.gl/aW5KxJ>

<https://goo.gl/Dg9Rms>

<https://goo.gl/Aja5KQ>