



ความรู้พื้นฐาน

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบสลัดจ์กัมมันต์ (Activated Sludge)

(เสริมพล รัตนสุข และ ไชยยุทธ กลิ่นสุคนธ์, 2524)

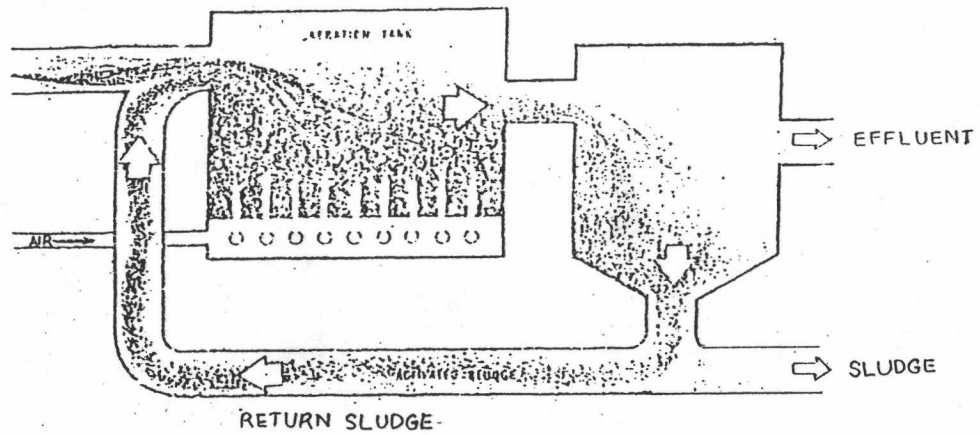
ระบบบำบัดน้ำเสียแบบสลัดจ์กัมมันต์เป็นระบบที่ใช้เครื่องจักรกลค่อนข้างมากและใช้กันแพร่หลาย เหมาะสมกับบริเวณที่มีพื้นที่จำกัดหรือที่ดินมีราคาแพง และ ต้องการน้ำที่ผ่านการบำบัดที่มีคุณภาพสูง

ระบบสลัดจ์กัมมันต์เป็นระบบการกำจัดน้ำทิ้งด้วยวิธีการทาง ชีววิทยาแบบใช้ออกซิเจน ประกอบด้วยถังปฏิกิริยาซึ่งเป็นถังเติมอากาศและถังตกตะกอน ดังรูปที่ 2.1 น้ำเสียจะถูกสูบมาเข้าถังเติมอากาศเพื่อให้แบคทีเรียย่อยสลายโดยแบคทีเรียจะทำลายบีโอดี (BOD, Biological Oxygen Demand) ในน้ำทิ้งและเจริญเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว แบคทีเรียในถังเติมอากาศเพิ่มจำนวนมากขึ้นจนจับเป็นตะกอนชั้นใหญ่มีสีน้ำตาลเข้ม เรียกว่า สลัดจ์กัมมันต์ (Activated Sludge) ส่วนน้ำผสมระหว่างน้ำทิ้งกับตะกอนแบคทีเรีย เรียกว่า ของเหลวผสม (Mixed Liquor) ในถังเติมอากาศจะมีระบบเติมอากาศเพื่อทำหน้าที่ให้ออกซิเจนกับแบคทีเรียและช่วยกวนของเหลวผสม ทำให้ตะกอนแบคทีเรียกระจายไปทั่วถังเติมอากาศ หลังจากถูกกักอยู่ในถังเติมอากาศเป็นเวลาหลายชั่วโมงของเหลวผสมจะไหลจากถังเติมอากาศมาเข้าสู่ถังตกตะกอนเพื่อแยกตะกอนแบคทีเรียและเหลือน้ำทิ้งที่ใสสะอาดและมีค่าบีโอดีต่ำ ส่วนตะกอนที่จมอยู่ในถังตกตะกอนส่วนใหญ่จะถูกสูบเข้าไปถังเติมอากาศเพื่อรักษาปริมาณแบคทีเรียในถังเติมอากาศให้คงที่

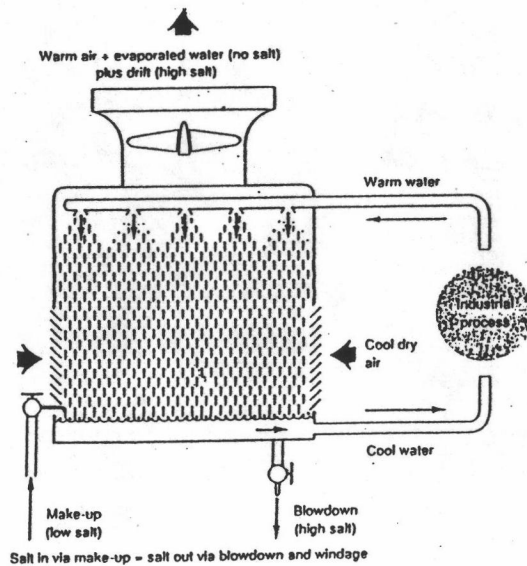
หอทำน้ำเย็น (Cooling Tower) (Scott J. and Paul R., 1987)

น้ำเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในอุตสาหกรรม โดยเฉพาะการใช้น้ำเพื่อระบายความร้อนจากอุปกรณ์ต่างๆซึ่งต้องรักษาอุณหภูมิให้ได้ตามกำหนดและสามารถ

ทำงานได้ตามปกติ โดยการให้หลักการของการแลกเปลี่ยนความร้อนด้วยเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) น้ำที่ใช้ระบายความร้อนจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นจึงต้องลดอุณหภูมิของน้ำด้วยการผ่านหอทำน้ำเย็น แล้วนำกลับมาใช้ระบายความร้อนได้อีก ขณะที่น้ำผ่านหอทำน้ำเย็นมีน้ำบางส่วนที่ระเหยหนีไป น้ำที่หมุนเวียนในระบบหลาย ๆ รอบทำให้ความเข้มข้นของของแข็งที่ละลายเข้มข้นมากขึ้นจนไม่เหมาะสมต่อการใช้งาน จึงต้องมีการระบายน้ำทิ้ง (blowdown) นอกจากนี้ยังมีน้ำบางส่วนที่สูญเสียไปในรูปของหยดน้ำ (drift) ไปกับลมประมาณ 0.02% ดังนั้นจึงต้องเติมน้ำเติม (makeup water) เข้าสู่ระบบเพื่อรักษาปริมาณและคุณภาพของน้ำที่ไหลเวียนอยู่ในระบบดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.1 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบสลัดจ์กัมมันต์



รูปที่ 2.2 หอทำน้ำเย็น

หน่วยปฏิบัติการที่ใช้ในการบำบัดน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่

หน่วยปฏิบัติการที่จำต้องใช้ในการบำบัดน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ย่อมขึ้นกับคุณภาพของน้ำทิ้งที่ออกมา หน่วยปฏิบัติการส่วนใหญ่นิยมใช้กันและความสามารถของหน่วยปฏิบัติการแต่ละหน่วยมีดังต่อไปนี้

- 1 การกรองด้วยวัสดุเม็ด (Granular-Medium Filtration)
- 2 การดูดซับด้วยคาร์บอน (Activated Carbon Adsorption)
- 3 หอstripping (Stripping Tower)
- 4 การแลกเปลี่ยนไอออน (Ion Exchange)
- 5 รีเวอร์สออสโมซิส (Reverse Osmosis)
- 6 โฟลเทชัน (Flotation)
- 7 คลอรีเนชัน (Chlorination)
- 8 โอโซนเนชัน (Ozonation)

การกรองด้วยวัสดุเม็ด (George T. and Franklin L., 1991) เป็นกระบวนการที่ใช้แยกสารแขวนลอยที่เป็นของแข็งออกจากของเหลว โดยการผ่านน้ำที่มีสารแขวนลอยอยู่ไหลผ่านสารกรอง อนุภาคของแข็งถูกดักจับอยู่ในช่องว่างระหว่างสารกรองซึ่งเป็นวัสดุเม็ด ส่วนน้ำใสสามารถผ่านสารกรองได้ เมื่อกรองไปนานเข้าตะกอนจะเพิ่มจำนวนขึ้นจนอุดตันสารกรอง จึงต้องมีการล้างย้อนกลับอีกครั้งด้วยน้ำสะอาด

การดูดซับด้วยคาร์บอน (George T. and Franklin L., 1991) เป็นกระบวนการที่ใช้แยกสารที่ละลายอยู่ในของเหลวซึ่งสารที่ละลายแต่เดิมอาจอยู่ในรูปของ ก๊าซ ของแข็ง หรือ ของเหลว สารดังกล่าวจะถูกดูดซับอยู่ในรูพรุนของอนุภาคคาร์บอน โดยส่วนใหญ่แล้วกระบวนการนี้ใช้กำจัดสารอินทรีย์ที่ละลายในของเหลวซึ่งปนอยู่ในปริมาณเล็กน้อย

หอสตรีบั้ง (Munsin T., 1971) เป็นกระบวนการที่ใช้แยกสารที่ระเหยง่าย (Volatile Matter) เช่น แอมโมเนีย (NH_3) ด้วยการผ่านน้ำที่มีแอมโมเนียปนอยู่ลงในหอที่มีตัวกลางทำให้เกิดแผ่นฟิล์มบาง ๆ ทำให้แอมโมเนียที่ปนอยู่ในน้ำดังกล่าวหลุดออกไปกับอากาศที่ไหลสวนทางขึ้น

การแลกเปลี่ยนไอออน (Geronimo D. Mejia, 1969) เป็นกระบวนการแยกสารปนเปื้อนที่ละลายแตกตัวเป็นไอออนอยู่ในของเหลวด้วยการแลกเปลี่ยนไอออนกัน ระหว่างไอออนของสารที่ต้องการแยกกับไอออนของเรซิน (resin)

รีเวอร์สออสโมซิส (Kirk-Othmer, 1982) เป็นกระบวนการแยกสารปนเปื้อนที่ละลายอยู่ในของเหลว ด้วยการกรองภายใต้ความดันสูงผ่านแผ่นเมมเบรนที่มีรูพรุนขนาดเล็กมาก โดยที่สารละลายที่มีขนาดโมเลกุลเล็กกว่าจะไหลผ่านเมมเบรนไปยังด้านที่มีความเข้มข้นต่ำกว่า โดยส่วนใหญ่กระบวนการรีเวอร์สออสโมซิสใช้ในการแยกน้ำบริสุทธิ์ออกจากน้ำทะเล

โพลเทชัน (George T. and Franklin L., 1991) เป็นกระบวนการแยกอนุภาคของของแข็งออกจากของเหลว หรือ ของเหลวออกจากของเหลว ด้วยการเป่าอากาศเข้าไปในของเหลวทำให้เกิดฟองอากาศขนาดเล็ก ซึ่งจะไปเกาะกับอนุภาค ทำให้อนุภาคลอยตัวขึ้นที่ผิวหน้า จากนั้นจึงแยกอนุภาคนั้นออก

คลอรีเนชัน (George T. and Franklin L., 1991) เป็นกระบวนการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ด้วยคลอรีนซึ่งอาจอยู่ในรูป ก๊าซคลอรีน หรือ สารประกอบคลอรีน ด้วยการเติมคลอรีนลงไปในน้ำที่ต้องการบำบัด แล้วปล่อยให้ทิ้งไว้ระยะเวลาหนึ่ง ช่วงแรกคลอรีนจะทำปฏิกิริยากับสารอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำ จากนั้นคลอรีนอิสระที่เหลือจึงทำลายเชื้อจุลินทรีย์

โอโซนเนชัน (George T. and Franklin L., 1991) เป็นกระบวนการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ด้วยก๊าซโอโซนซึ่งจะต้องผลิตขึ้นแล้วใช้งานทันที โอโซนเป็น

สารหนึ่งที่ทำปฏิกิริยากับเชื้อจุลินทรีย์โดยตรง โดยไม่ทำปฏิกิริยากับสารอินทรีย์ที่
อยู่ในน้ำและไม่มีผลต่อสารละลายที่อยู่ในน้ำ