การประปานครหลวง
METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY

การทำความสะอาด และการฆ่าเชื้อถังเก็บน้ำใส

โดย ส่วนวิชาการคุณภาพน้ำ กองแผนคุณภาพน้ำ ฝ่ายคุณภาพน้ำ

สิงหาคม 2561

การทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อถังเก็บน้ำใส

ส่วนวิชาการคุณภาพน้ำ กองแผนคุณภาพน้ำ ฝ่ายคุณภาพน้ำ

ถังเก็บน้ำมีความสำคัญต่อระบบประปา ใช้เป็นถังเก็บน้ำใสในระบบผลิต และระบบสูบส่ง-สูบจ่าย โดยทั่วไปควรมีการล้างถังเก็บน้ำใสอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพื่อป้องกันการสะสมของตะกอน เมือกไบโอฟิล์ม และการเจริญเติบโตของสาหร่าย รวมทั้งเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหารในน้ำ

วิธีการทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อถังเก็บน้ำใสมีขั้นตอน ดังนี้

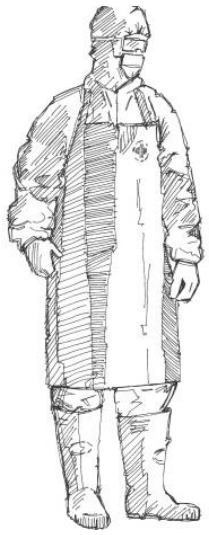
1. การตรวจวัดความหนาของชั้นตะกอนและการวิเคราะห์หาโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

เครื่องมือวัดความหนาชั้นตะกอน

การล้างถังเก็บน้ำใส ต้องมีการวางแผนการทำงานเป็นอย่างดี เนื่องจากต้องหยุดจ่ายน้ำชั่วคราว จึงต้องพิจารณาถึงความจำเป็นและความเหมาะสมเป็นสำคัญ ดังนั้น เพื่อให้มีข้อมูลประกอบการตัดสินใจ ในเบื้องต้นควรมีการตรวจวัดความหนาของชั้นตะกอนสะสมที่ก้นถัง รวมทั้งมีการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์หาโคลิฟอร์มแบคทีเรีย หากผลวิเคราะห์พบโคลิฟอร์มแบคทีเรียต้องทำการล้างถังพักน้ำโดยทันที

หมายเหตุ: ผู้ปฏิบัติงานสามารถพิจารณายกเว้นการปฏิบัติในขั้นตอนนี้ได้

2. การทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อ



ชุดผู้ปฏิบัติงาน

2.1 การเตรียมการและการระบายน้ำออกจากถัง

การเตรียมการ ผู้ปฏิบัติงานที่เข้าไปทำความสะอาดในถังเก็บน้ำใสควรสวมเสื้อผ้าที่รัดกุม และใส่อุปกรณ์ป้องกัน ได้แก่ รองเท้าบูท ถุงมือยาง หมวกคลุมผม แว่นนิรภัย หน้ากากนิรภัย โดยก่อนลงไปปฏิบัติงานในถังเก็บน้ำใส รองเท้าบูทของผู้ปฏิบัติงานต้องผ่านการทำความสะอาดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ

การระบายน้ำออกจากถัง ต้องวางแผนการใช้น้ำเพื่อลดระดับน้ำในถัง และระบายน้ำส่วนที่เหลือออกจากถัง โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม

2.2 การทำความสะอาด

นำอุปกรณ์ที่ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างถังเก็บน้ำใสออกจากถัง ทำความสะอาดพื้น ผนัง และส่วนประกอบต่างๆ ภายในถังด้วยการฉีดน้ำแรงดันสูง การขัด และการกวาด แล้วระบายน้ำ ตะกอน และสิ่งสกปรกจากการทำความสะอาดทิ้ง ทั้งนี้ องค์การอนามัยโลก (WHO) แนะนำให้

ใช้ผงซักฟอกผสมกับน้ำอุ่นเพื่อขัดล้างทำความสะอาดได้

อุปกรณ์อื่นๆ เช่น ตะแกรงช่องลม ตะแกรงน้ำล้น ต้องมีการตรวจสอบ ทำความสะอาด ให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องนำกลับเข้าไปภายในถัง ควรมีการทำความสะอาด เพื่อลดสิ่งสกปรกหรือสิ่งแปลกปลอมภายในถัง

2.3 การฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน

2.3.1 รูปแบบของคลอรีนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ

1) คลอรีนเหลว (Liquid chlorine)

คลอรีนเหลวมีปริมาณคลอรีน 100% บรรจุในถังขนาดต่างๆ การใช้คลอรีนเหลวต้องใช้อุปกรณ์ในการจาย ได้แก เครื่อง Ejector และเครื่อง Chlorinators ที่มีขนาดเหมาะสม และสามารถควบคุมการจายสารละลายคลอรีนความเขมข้นสูงได ต้องมีผู้เชี่ยวชาญด้านคลอรีนเหลว รวมทั้งผู้ปฏิบัติงานต้องได้รับการฝึกอบรม ตลอดจนสามารถใช้เครื่องมือฉุกเฉิน เพื่อปองกันหรือระงับอุบัติภัย มีมาตรการความปลอดภัยในการทำงาน

<u>หมายเหตุ</u>: ไม่แนะนำให้ใช้คลอรีนเหลวในการฆ่าเชื้อถังเก็บน้ำใส

2) คลอรีนน้ำ (Sodium hypochlorite)

คลอรีนน้ำ พบได้ในรูปของเหลว บรรจุในภาชนะที่ทำด้วยแก้ว ภาชนะที่บุเคลือบด้วยยาง หรือภาชนะพลาสติก ต้องมีการควบคุมดูแลสภาพแวดล้อมในการเก็บรักษา และระยะเวลาในการเก็บเพื่อลดอัตราการเสื่อมหรือสลายตัว ตามท้องตลาดจะเรียกคลอรีนชนิดนี้ว่า “คลอรีนน้ำ” โดยทั่วไปมีความเข้มข้นอยู่ที่ 5% 10% และ 15%

3) คลอรีนผง (Calcium hypochlorite)

คลอรีนผง มีอยู่ในรูปผงหยาบๆ หรือแบบเม็ดขนาดเล็ก และมีคลอรีนประมาณ 65% โดยน้ำหนัก ควรเก็บรักษาในที่เย็น แห้ง และมืด เพื่อลดอัตราการเสื่อมหรือสลายตัว ตามท้องตลาดจะเรียกคลอรีนชนิดนี้ว่า “คลอรีนผง” โดยทั่วไปมีความเข้มข้นอยู่ที่ 65%

คลอรีนเหลว

คลอรีนน้ำ

คลอรีนผง

2.3.2 การเตรียมคลอรีนความเข้มข้นต่างๆ ในน้ำ 1,000 ลิตร

ความเข้มข้นของคลอรีนที่ต้องการ (มิลลิกรัม/ลิตร)	คลอรีนเหลว (Liquid chlorine) (กรัม)	คลอรีนน้ำ (Sodium hypochlorite) (มิลลิลิตร)			คลอรีนผง (Calcium hypochlorite) (กรัม)
		5%	10%	15%	65%
2	2	40	20	13.3	3.1
10	10	200	100	66.7	15.4
50	50	1,000	500	33.3	77

2.3.3 การเตรียมคลอรีนความเข้มข้น 200 มิลลิกรัม/ลิตร ในน้ำ 500 และ 1,000 ลิตร

ปริมาตรน้ำ (ลิตร)	คลอรีนเหลว (Liquid chlorine) (กรัม)	คลอรีนน้ำ (Sodium hypochlorite) (ลิตร)			คลอรีนผง (Calcium hypochlorite) (กรัม)
		5%	10%	15%	65%
500	100	2	1	0.7	153.7
1,000	200	4	2	1.3	307.7

2.3.4 วิธีการฆ่าเชื้อ ประกอบด้วย 3 วิธี คือ

1) การเติมน้ำให้เต็มความจุถังเก็บน้ำใส โดยควบคุมปริมาณคลอรีนอิสระคงเหลือให้ไม่น้อยกว่า 10 มิลลิกรัม/ลิตร ตลอดระยะเวลากักเก็บ (Retention time) ในกรณีที่ใช้คลอรีนเหลว (Liquid chlorine) ระยะเวลากักเก็บต้องไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง กรณีที่ใช้คลอรีนน้ำ (Sodium hypochlorite) หรือคลอรีนผง (Calcium hypochlorite) ระยะเวลากักเก็บต้องไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง

เมื่อครบกำหนดเวลา ให้ลดปริมาณคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำลงให้เหมาะสมสำหรับจ่ายน้ำแก่ผู้ใช้น้ำ ทำได้โดยระบายน้ำทิ้งทั้งหมด และเติมน้ำประปาเข้ามาใหม่ หรือเพิ่มระยะกักเก็บและระบายน้ำทิ้งบางส่วนควบคู่กับการเติมน้ำใหม่เข้าไปในถัง เมื่อปริมาณคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำได้ตามเกณฑ์ควบคุมของสถานีสูบจ่ายน้ำ คือ 0.5 – 0.8 มิลลิกรัม/ลิตร แล้ว จึงเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำ หากคุณภาพน้ำเป็นไปตามเกณฑ์องค์การอนามัยโลก จึงสามารถจ่ายน้ำแก่ผู้ใช้น้ำได้

2) การใช้สารละลายที่มีคลอรีน 200 มิลลิกรัม/ลิตร ล้างถังเก็บน้ำ โดยใช้แปรงหรือสเปรย์สารละลายภายในถังเก็บน้ำใส ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที จากนั้นจึงเติมน้ำให้เต็มความจุถัง โดยควบคุมปริมาณคลอรีนอิสระคงเหลือให้ไม่น้อยกว่า 10 มิลลิกรัม/ลิตร

เมื่อครบกำหนดเวลา ให้ลดปริมาณคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำลงให้เหมาะสมสำหรับจ่ายน้ำแก่ผู้ใช้น้ำ ทำได้โดยระบายน้ำทิ้งทั้งหมด และเติมน้ำประปาเข้ามาใหม่ หรือเพิ่มระยะกักเก็บและระบายน้ำทิ้งบางส่วนควบคู่กับการเติมน้ำใหม่เข้าไปในถัง เมื่อปริมาณคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำได้ตามเกณฑ์ควบคุมของสถานีสูบจ่ายน้ำ คือ 0.5 – 0.8 มิลลิกรัม/ลิตร แล้ว จึงเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำ หากคุณภาพน้ำเป็นไปตามเกณฑ์องค์การอนามัยโลก จึงสามารถจ่ายน้ำแก่ผู้ใช้น้ำได้

3) เติมสารละลายคลอรีนความเข้มข้น 50 มิลลิกรัม/ลิตร ที่ 5% ของความจุถัง ระยะเวลากักเก็บไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง จากนั้นเติมน้ำให้เต็มความจุถัง และกักเก็บต่อไปอีกไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง

เมื่อครบกำหนดเวลา ให้ลดปริมาณคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำลงให้เหมาะสมสำหรับจ่ายน้ำแก่ผู้ใช้น้ำ ทำได้โดยระบายน้ำทิ้งทั้งหมด และเติมน้ำประปาเข้ามาใหม่ หรือเพิ่มระยะกักเก็บและระบายน้ำทิ้งบางส่วนควบคู่กับการเติมน้ำใหม่เข้าไปในถัง เมื่อปริมาณคลอรีนอิสระคงเหลือในน้ำได้ตามเกณฑ์ควบคุมของสถานีสูบจ่ายน้ำ คือ 0.5 – 0.8 มิลลิกรัม/ลิตร แล้ว จึงเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำ หากคุณภาพน้ำเป็นไปตามเกณฑ์องค์การอนามัยโลก จึงสามารถจ่ายน้ำแก่ผู้ใช้น้ำได้

<u>หมายเหตุ</u>: สำหรับน้ำทิ้งที่มีปริมาณคลอรีนอิสระคงเหลือสูง ต้องได้รับการจัดการอย่างเหมาะสมก่อนปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม และไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม

2.4 การตรวจสอบคุณภาพน้ำ

หลังจากฆ่าเชื้อถังเก็บน้ำ ก่อนจ่ายน้ำแก่ผู้ใช้น้ำต้องมีการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำให้ได้ตามเกณฑ์แนะนำขององค์การอนามัยโลก พารามิเตอร์ที่ต้องให้ความสำคัญได้แก่

- ความขุ่นต้องไม่เกิน 4 NTU
- ต้องไม่พบโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E.coli*

<u>หมายเหตุ</u>: พารามิเตอร์อื่นๆ พิจารณาตามความเหมาะสม

แหล่งที่มา: ANSI/AWWA C652-02: AWWA standard for Disinfection of water-storage facilities

WHO: Cleaning and disinfecting water storage tanks

ตรวจสอบความหนาชั้นตะกอน และวิเคราะห์โคลิฟอร์มแบคทีเรีย

การเตรียมการ และการระบายน้ำออกจากถัง

ฉีดน้ำแรงดันสูง ขัด กวาด

ฆ่าเชื้อถังเก็บน้ำ

วิธีที่ 1

น้ำเต็มถัง
Residual chlorine > 10 มก./ล.
24 ชม.

วิธีที่ 2

สเปรย์
สารละลายคลอรีน
200 มก./ล.
30 นาที

น้ำเต็มถัง
Residual chlorine > 10 มก./ล.

วิธีที่ 3

สารละลายคลอรีน 50 มก./ล.
5% ของความจุถัง
> 6 ชม.

น้ำเต็มถัง
24 ชม.

ระบายน้ำทิ้ง ทำได้ 2 วิธี คือ
- ระบายทิ้งทั้งหมด แล้วเติมน้ำใหม่
- เพิ่มระยะกักเก็บและระบายน้ำทิ้งบางส่วน ควบคู่กับเติมน้ำใหม่

ตรวจสอบคุณภาพน้ำให้ได้ตามเกณฑ์
- คลอรีนอิสระคงเหลือ 0.5 – 0.8 มก./ล.
- ความขุ่นต้องไม่เกิน 4 NTU
- ต้องไม่พบโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *E.coli*

การประปานครหลวง

METROPOLITAN WATERWORKS AUTHORITY