

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

**TCVN 12180-3:2017
ISO 16075-3:2015**

**HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG NƯỚC THẢI ĐÃ XỬ LÝ CHO CÁC
DỰ ÁN TƯỚI - PHẦN 3: CÁC HỢP PHẦN CỦA DỰ ÁN TÁI
SỬ DỤNG CHO TƯỚI**

*Guidelines for treated wastewater use for irrigation projects -
Part 3: Components of a reuse project for irrigation*

HÀ NỘI - 2017

Mục lục

	Trang
Lời giới thiệu.....	5
1 Phạm vi áp dụng.....	7
2 Tài liệu viện dẫn.....	7
3 Thuật ngữ, định nghĩa và các từ viết tắt.....	8
4 Công trình lưu chứa.....	17
4.1 Khái quát.....	17
4.2 Kiểu công trình lưu chứa.....	17
4.3 Thời gian lưu trữ.....	17
4.4 Các vấn đề và cách thức quản lý.....	18
5 Các phương pháp xử lý bổ sung.....	20
5.1 Khái quát.....	20
5.2 Quá trình lọc.....	20
5.3 Khử trùng bổ sung.....	20
6 Các hệ thống phân phối.....	21
6.1 Trạm bơm.....	21
6.2 Đường ống.....	21
6.3 Phụ tùng.....	22
6.4 Độ bền của các vật liệu tưới tới pH và phân bón.....	23
6.5 Duy trì các mạng lưới phân phối để ngăn ngừa sự phát triển của vi khuẩn.....	24
6.6 Thiết kế và vận hành mạng lưới phân phối để bảo vệ các nguồn nước uống.....	25
7 Hệ thống tưới.....	28
7.1 Phân loại.....	28
7.2 Các hệ thống tưới có áp.....	28
7.3 Hướng dẫn xử lý ngăn ngừa, duy trì thường xuyên, và xử lý các sai hỏng của hệ thống tưới có áp cho chất lượng TWW.....	31
Phụ lục A (tham khảo) Hướng dẫn bơm clo vào các hệ thống tưới nhỏ giọt.....	37
Phụ lục B (tham khảo) Hướng dẫn sử dụng axit trong các hệ thống tưới nhỏ giọt.....	39
Phụ lục C (tham khảo) Hướng dẫn bơm hydro peroxit vào các hệ thống tưới nhỏ giọt.....	42
Phụ lục D (tham khảo) Hướng dẫn lấy mẫu tại các ống tưới nhỏ giọt.....	48
Phụ lục E (tham khảo) Các hóa chất thích hợp.....	50
Thư mục tài liệu tham khảo.....	51

TCVN 12180-3:2017

Lời nói đầu

TCVN 12180-3:2017 hoàn toàn tương đương với ISO 16075-3:2015.

TCVN 12180-3:2017 do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 282 *Tái sử dụng nước* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 12180 (ISO 16075), *Hướng dẫn sử dụng nước thải đã xử lý cho các dự án tưới* gồm các tiêu chuẩn sau:

- TCVN 12180-1:2017 (ISO 16075-1:2015), Phần 1: Cơ sở của một dự án tái sử dụng cho tưới;
- TCVN 12180-2:2017 (ISO 16075-2:2015), Phần 2: Xây dựng dự án;
- TCVN 12180-3:2017 (ISO 16075-3:2015), Phần 3: Các hợp phần của dự án tái sử dụng cho tưới.

Bộ ISO 16075, *Guidelines for treated wastewater use for irrigation projects* còn có tiêu chuẩn sau:

- ISO 16075-4:2017, Part4: Monitoring

Lời giới thiệu

Nỗ lực kiểm soát việc khan hiếm nước và ô nhiễm nước ở nhiều quốc gia ngày càng tăng đã thúc đẩy việc xử lý nước thải đô thị và nước thải công nghiệp phù hợp kinh tế để bổ sung cho hệ thống cung cấp nước, đặc biệt khi so sánh với các giải pháp thay thế đắt tiền như khử muối hoặc phát triển các nguồn nước mới bao gồm đập và hồ chứa. Việc tái sử dụng nước làm việc khép kín chu trình nước tại một điểm gần các thành phố trở nên khả thi bằng cách sản xuất ra "nước mới" từ nước thải đô thị và giảm lượng nước thải ra môi trường.

Một khái niệm mới quan trọng trong việc tái sử dụng nước là cách tiếp cận "phù hợp với mục tiêu", đòi hỏi chất lượng của nước tái sử dụng phải phù hợp với yêu cầu của người sử dụng cuối cùng. Trong trường hợp nước phục hồi dùng cho tưới, chất lượng của nước phục hồi có thể tạo ra sự thích ứng của loại cây trồng phát triển. Do đó, các ứng dụng được hưởng lợi của nước tái sử dụng là để điều chỉnh mức độ xử lý nước thải cần thiết và, ngược lại, độ tin cậy của quá trình và hoạt động cải tạo nước thải.

Nước đã xử lý có thể sử dụng trong nhiều mục đích khác nhau không bao gồm cho ăn uống. Các ứng dụng chính của nước thải đã xử lý (còn gọi là nước phục hồi hoặc nước tái chế) bao gồm tưới nông nghiệp, tưới cảnh quan, tái sử dụng cho công nghiệp và tái nạp vào nguồn nước dưới đất. Một số ứng dụng gần đây cũng đang phát triển nhanh chóng đó là sử dụng vào các hoạt động khác nhau của đô thị, sử dụng vào các mục đích giải trí và môi trường, và sử dụng trực tiếp hoặc gián tiếp vào mục đích ăn uống.

Hệ thống tưới nông nghiệp đã, đang và sẽ là nguồn tiêu thụ nước tái sử dụng lớn nhất với những lợi ích được công nhận và đóng góp vào an ninh lương thực. Việc tái sử dụng nước đô thị, cụ thể là tưới cảnh quan, phát triển nhanh và sẽ đóng một vai trò quan trọng cho sự bền vững của các thành phố trong tương lai, bao gồm giảm năng lượng, cải thiện sức khỏe và hạnh phúc của người dân và cải thiện môi trường.

Cần lưu ý rằng tính phù hợp của nước thải được xử lý cho từng mục đích tái sử dụng cụ thể phụ thuộc vào tính tương thích giữa lượng nước thải sẵn có (thể tích) và nhu cầu tưới nước trong suốt cả năm, cũng như chất lượng nước và các yêu cầu sử dụng cụ thể. Việc tái sử dụng nước cho tưới có thể gây ra một số rủi ro đối với sức khỏe và môi trường, tùy thuộc vào chất lượng nước, phương pháp sử dụng nước tưới, đặc điểm đất, các điều kiện khí hậu và thực tiễn nông học. Do đó, sức khỏe cộng đồng và các tác động bất lợi về nông nghiệp và môi trường tiềm ẩn được coi là các yếu tố ưu tiên trong việc phát triển thành công các dự án tái sử dụng nước cho tưới. Để ngăn ngừa các tác động bất lợi tiềm tàng đó, việc xây dựng và áp dụng các tiêu chuẩn hướng dẫn về tái sử dụng nước thải đã xử lý là rất cần thiết.

Các yếu tố chính về chất lượng nước quyết định tính phù hợp của nước thải đã xử lý để tưới là hàm lượng mầm bệnh, độ mặn, nồng độ natri, độc tính của các ion cụ thể, các nguyên tố hóa học và chất dinh dưỡng khác. Các cơ quan y tế địa phương có trách nhiệm thiết lập các giá trị ngưỡng về chất

TCVN 12180-3:2017

lượng nước tùy thuộc vào việc sử dụng hợp pháp và họ cũng có trách nhiệm xác định các qui tắc thực hành có tính đến các đặc điểm địa phương để đảm bảo sức khỏe và bảo vệ môi trường.

Từ quan điểm nông học, giới hạn chính trong việc sử dụng nước thải đã xử lý để tưới là từ chính chất lượng của nó. Không giống như nước cung cấp cho các mục đích sinh hoạt và công nghiệp, nước thải đã xử lý có hàm lượng các chất vô cơ và chất hòa tan (tổng lượng muối hòa tan, natri, clorua, bo, và kim loại nặng) cao hơn, có thể gây hại cho đất và cây trồng. Muối hòa tan không loại bỏ được bằng các công nghệ xử lý nước thải truyền thống và quản lý tốt phù hợp, các phương pháp nông học và tưới được sử dụng để tránh hoặc giảm thiểu các tác động tiêu cực tiềm tàng.

Sự có mặt của các chất dinh dưỡng (đạm, lân, và kali) có thể có ích trong việc sử dụng phân bón tiết kiệm. Tuy nhiên, lượng chất dinh dưỡng cung cấp bởi nước thải đã xử lý theo thời gian tưới không đồng bộ với yêu cầu của cây trồng và sự có sẵn của chất dinh dưỡng phụ thuộc vào các dạng hoá học của nó.

Tiêu chuẩn này cung cấp hướng dẫn cho việc vận hành, quan trắc và duy trì tốt các dự án tái sử dụng nước đối với sức khỏe, thủy văn và môi trường cho các hoạt động tưới có hạn chế tiếp cận và không hạn chế tiếp cận cho cây trồng nông nghiệp, vườn và các khu cảnh quan có sử dụng nước thải đã xử lý. Chất lượng nước thải đã xử lý phải phản ánh được khả năng sử dụng dựa trên độ nhạy của cây trồng (về mặt sức khỏe và nông học), các nguồn nước (độ nhạy về mặt thủy văn của vùng dự án), đất, và các điều kiện khí hậu.

Tiêu chuẩn này đề cập đến các yếu tố liên quan đến các dự án tái sử dụng nước dùng cho tưới bất kể quy mô, vị trí, và độ phức tạp. Các yếu tố này được áp dụng cho các mục đích sử dụng dự kiến của nước thải đã xử lý trong một dự án nhất định, ngay cả khi việc sử dụng đó sẽ được thay đổi trong thời gian hoạt động của dự án; như là kết quả của những thay đổi trong bản thân dự án hoặc trong luật áp dụng.

Các yếu tố chính trong việc đảm bảo sức khỏe, môi trường và an toàn của các dự án tái sử dụng nước trong tưới là:

- Quan trắc chặt chẽ chất lượng nước thải đã xử lý để đảm bảo hệ thống hoạt động theo hoạch định và thiết kế;
- Hướng dẫn thiết kế và duy trì hệ thống tưới để đảm bảo hoạt động lâu dài của hệ thống;
- Tính tương thích giữa chất lượng nước thải đã xử lý, phương pháp phân phối, đất và cây trồng dự kiến để đảm bảo sử dụng hiệu quả đất và không gây tác hại đến sự phát triển của cây trồng;
- Tính tương thích giữa chất lượng nước thải đã xử lý và việc sử dụng nó để ngăn ngừa hoặc giảm thiểu khả năng nhiễm bẩn các nguồn nước dưới đất hoặc nước mặt.

Hướng dẫn sử dụng nước thải đã xử lý cho các dự án tưới – Phần 3: Các hợp phần của dự án tái sử dụng cho tưới

*Guidelines for treated wastewater use for irrigation projects -
Part 3: Components of a reuse project for irrigation*

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này đề cập các hợp phần của hệ thống cần thiết để sử dụng nước thải đã xử lý (TWW) cho tưới có liên quan đến các hệ thống tưới hờ và tưới có áp khác nhau đặc biệt là tưới nhỏ giọt vì phương pháp này đại diện cho phương pháp hiệu quả về phân phối và tiết kiệm nước. Mặc dù thực tế cho thấy chất lượng nước và quá trình lọc TWW sử dụng cho tưới nhỏ giọt là quan trọng, các hệ thống tưới hờ thường thông dụng hơn và được sử dụng nhiều hơn tưới bằng TWW và do đó hệ thống tưới hờ được đề cập trong tiêu chuẩn này.

Tiêu chuẩn này đề cập các vấn đề liên quan đến các hợp phần chính của một dự án tưới sử dụng TWW, bao gồm:

- Trạm bơm;
- Các công trình lưu trữ;
- Các cơ sở xử lý (để tưới): quá trình lọc và khử trùng;
- Mạng lưới đường ống phân phối;
- Các thiết bị tưới nước: xử lý và các hợp phần của hệ thống tưới.

Tiêu chuẩn này không dùng để chứng nhận.

2 Tài liệu viện dẫn

Không có tài liệu viện dẫn.

3 Thuật ngữ, định nghĩa và các từ viết tắt

3.1 Thuật ngữ chung

3.1.1

Tầng chứa nước (aquifer)

Tầng chứa dưới đất của đá thấm ngấm nước hoặc các vật liệu cố kết (sỏi, cát, hoặc bùn) mà từ đó nước dưới đất có thể được chiết xuất ra.

3.1.2

Nước nền (background water)

Nước ngọt (3.1.10) được cung cấp để sử dụng cho sinh hoạt, công sỡ, thương mại và công nghiệp, mà từ đó *nước thải* (3.1.22) được tạo ra.

3.1.3

Giải pháp ngăn chặn (barrier)

Bất kỳ các giải pháp làm giảm hoặc ngăn ngừa các nguy cơ lây nhiễm cho con người bằng cách ngăn ngừa sự tiếp xúc giữa TWW với sản phẩm ăn được, hoặc các giải pháp khác, ví dụ, giảm nồng độ vi sinh vật trong TWW hoặc ngăn chặn sự tồn tại của chúng trên sản phẩm ăn được.

3.1.4

Môi trường (environment)

Những thứ bao quanh nơi hoạt động của một *tổ chức* (3.1.13) bao gồm không khí, nước, đất đai, tài nguyên thiên nhiên, hệ thực vật, hệ động vật, con người và các mối quan hệ qua lại giữa chúng.

3.1.5

Khía cạnh môi trường (environmental aspect)

Yếu tố của các hoạt động, các dự án, hoặc các *sản phẩm* (3.1.15) của một *tổ chức* (3.1.13) có tương tác với *môi trường* (3.1.4).

3.1.6

Tác động môi trường (environmental impact)

Bất kỳ thay đổi về chất lượng môi trường, dù là bất lợi hoặc có lợi, toàn bộ hoặc một phần do các hoạt động, dự án, hoặc các *sản phẩm* (3.1.15) của một *tổ chức* (3.1.13).

3.1.7

Thông số môi trường (environmental parameter)

Thuộc tính định lượng của một *khía cạnh môi trường* (3.1.5).

3.1.8

Cây trồng dùng làm thức ăn chăn nuôi (fodder crops)

Cây trồng không dùng cho người, ví dụ như cỏ và thức ăn gia súc, sọ, cây cảnh, hạt giống, rừng và các loại cỏ khác.

3.1.9**Cây trồng dùng làm thực phẩm (food crops)**

Cây trồng dùng làm thức ăn cho con người, thường được phân loại là cây lương thực dùng để nấu, chế biến, hoặc dùng để ăn sống.

3.1.10**Nước ngọt (freshwater)**

Nước xuất hiện tự nhiên trên bề mặt trái đất (trong băng đá, hồ, sông, và suối) và dưới đất như nước ngầm trong các tầng chứa nước (3.1.1).

CHÚ THÍCH 1: Nước ngọt bao gồm nước biển và nước lợ đã khử muối nhưng không bao gồm nước biển và nước lợ.

3.1.11**Dự án tưới (irrigation project)**

Quá trình thiết kế, triển khai, xây dựng, lựa chọn thiết bị, vận hành, và quan trắc các hoạt động để cung cấp TWW để tưới phù hợp.

3.1.12**Nước không uống được (non-potable water)****NPW**

Nước không đạt chất lượng nước uống.

CHÚ THÍCH 1: Thuật ngữ này thường dùng để chỉ nước thải (3.1.22) hoặc TWW nhưng cũng có thể bao gồm các loại nước khác không đạt chất lượng nước uống.

3.1.13**Tổ chức (organization)**

Nhóm người hoặc cơ sở có sự chỉ định về trách nhiệm, thẩm quyền và các mối quan hệ.

3.1.14**Quá trình (process)**

Tập hợp các hoạt động liên quan hoặc tương tác với nhau để biến đổi đầu vào thành các đầu ra.

CHÚ THÍCH 1: Đầu vào của một quá trình thường là các đầu ra của các quá trình khác.

CHÚ THÍCH 2: Các quá trình của một tổ chức (3.1.13) thường được lập kế hoạch và thực hiện dưới các điều kiện được kiểm soát nhằm gia tăng giá trị.

3.1.15**Sản phẩm (product)**

Mọi hàng hóa và dịch vụ.

CHÚ THÍCH 1: Điều này bao gồm các hàng hoá hoặc dịch vụ được kết nối với nhau và/hoặc có liên quan lẫn nhau.

TCVN 12180-3:2017

3.1.16

Khía cạnh về sức khỏe cộng đồng (public health aspect)

Yếu tố về các hoạt động, các dự án hoặc các sản phẩm (3.1.15) của một tổ chức (3.1.13) có thể tương tác với sức khỏe cộng đồng.

3.1.17

Tác động đến sức khỏe cộng đồng (public health impact)

Bất kỳ thay đổi đối với sức khỏe cộng đồng dù là bất lợi hoặc có lợi, toàn bộ hay một phần, do các hoạt động, các dự án hoặc các sản phẩm (3.1.15) của một tổ chức (3.1.13).

3.1.18

Thông số về sức khỏe cộng đồng (public health parameter)

Thuộc tính định lượng của một khía cạnh về sức khỏe cộng đồng (3.1.16)

3.1.19

Đất (soil)

Lớp vật liệu có kết cấu bao gồm các hạt vật liệu phong hóa, vật chất hữu cơ đã chết và còn sống, không khí, và dung dịch đất (3.1.20).

3.1.20

Dung dịch đất (soil solution)

Pha lỏng của đất (3.1.19) và chất hòa tan của đất.

3.1.21

Bên liên quan (stakeholder)

Cá nhân, nhóm hoặc tổ chức (3.1.13) có quan tâm đến một tổ chức hoặc hoạt động.

CHÚ THÍCH 1: Thông thường, bên liên quan có thể gây ảnh hưởng hoặc bị ảnh hưởng bởi tổ chức và hoạt động.

3.1.22

Nước thải (wastewater)

Nước thải được thu gom từ các đô thị mà có thể bao gồm nước đã qua sử dụng từ các nguồn sinh hoạt, công sở, thương mại hoặc công nghiệp và có thể bao gồm cả nước mưa.

3.1.23

Tái sử dụng nước (water reuse)

Sử dụng nước thải đã xử lý vào mục đích có lợi.

CHÚ THÍCH 1: Tái sử dụng nước đồng nghĩa với phục hồi nước và tái chế nước.

3.2 Sử dụng nước thải đã xử lý (TWW)

3.2.1

Nông nghiệp (agriculture)

Khoa học hoặc thực tiễn canh tác, bao gồm cả việc canh tác đất (3.1.19) để trồng cây và chăn nuôi nhằm cung cấp thực phẩm hoặc các sản phẩm (3.1.15) khác.

3.2.2

Cảnh quan (landscape)

Tất cả các đặc điểm nhìn thấy được của một khu đất, thường được nhìn nhận bằng sự lôi cuốn thẩm mỹ của khu đất, ví dụ như các khu vườn công cộng và tư nhân, công viên, và thảm thực vật bao gồm bãi cỏ và khu vui chơi giải trí.

3.2.3

Tưới khu vực hạn chế tiếp cận (restricted irrigation)

Sử dụng TWW cho các ứng dụng không dùng làm nước uống ở những nơi mà sự tiếp cận cộng đồng bị kiểm soát hoặc bị hạn chế bằng các giải pháp ngăn chặn bằng công trình hoặc thể chế.

3.2.4

Tưới khu đô thị hạn chế tiếp cận (restricted urban irrigation)

Tưới ở các khu vực mà sự tiếp cận của cộng đồng trong quá trình tưới có thể kiểm soát được, ví dụ như một số sân golf, nghĩa trang, và dải phân cách của đường cao tốc.

3.2.5

Tưới khu vực không hạn chế tiếp cận (unrestricted irrigation)

Sử dụng TWW cho việc ứng dụng không dùng làm nước uống ở những nơi mà sự tiếp cận của cộng đồng không bị hạn chế.

3.2.6

Tưới khu đô thị không bị hạn chế tiếp cận (unrestricted urban irrigation)

Tưới ở các khu vực mà sự tiếp cận của cộng đồng trong quá trình tưới không bị hạn chế, như các khu vườn hoặc sân chơi.

3.3 Chất lượng nước thải

3.3.1

Loại A: TWW có chất lượng rất cao (category A: very high quality TWW)

Nước thải thô (3.3.6) đã xử lý lý học và sinh học, lọc (3.5.3) và khử trùng (3.5.3), và chất lượng của loại nước thải đã xử lý này được mô tả trong TCVN 12180-2 (ISO 16075-2)^[1], Bảng 1, loại A.

3.3.2

Loại B: TWW có chất lượng cao (category B: high quality TWW)

Nước thải thô (3.3.6) đã xử lý vật lý và sinh học, lọc (3.5.3) và khử trùng (3.5.2), và chất lượng của loại nước thải đã xử lý này được mô tả trong TCVN 12180-2 (ISO 16075-2)^[1], Bảng 1, loại B.

3.3.3

Loại C: TWW có chất lượng tốt (category C: good quality TWW)

Nước thải thô (3.3.6) đã xử lý vật lý và sinh học, và chất lượng của loại nước thải đã xử lý này được mô tả trong TCVN 12180-2 (ISO 16075-2)^[1], Bảng 1, loại C.

TCVN 12180-3:2017

3.3.4

Loại D: TWW có chất lượng trung bình (category D: medium quality TWW)

Nước thải thô (3.3.6) đã xử lý vật lý và sinh học, và chất lượng của loại nước thải đã xử lý này được mô tả trong TCVN 12180-2 (ISO 16075-2)^[1], Bảng 1, loại D.

3.3.5

Loại E: TWW có chất lượng thấp (category E: extensively TWW)

Nước thải thô (3.3.6) đã qua quá trình xử lý sinh học tự nhiên với thời gian lưu lâu (tối thiểu 10 ngày đến 15 ngày), và chất lượng của loại nước thải đã xử lý này được nêu trong TCVN 12180-2 (ISO 16075-2)^[1], Bảng 1, loại E.

3.3.6

Nước thải thô (raw wastewater)

Nước thải (3.1.22) chưa qua bất cứ một qui trình xử lý nào.

3.3.7

Coliform đường ruột chịu nhiệt (thermo-tolerant coliforms)

Nhóm vi khuẩn có mặt trong *môi trường* (3.1.4) thường biểu thị sự nhiễm bẩn phân (trước đây gọi là coliform phân).

CHÚ THÍCH 1: Để xác định chất lượng của TWW, có thể xét nghiệm E.coli hoặc coliform phân, vì sự khác biệt của hai giá trị này là không đáng kể.

3.4 Hệ thống tưới

3.4.1

Vòi phun dạng phụt (boom sprinkler)

Máy tưới phun di động (3.4.11) gồm 2 ống dẫn đối xứng (cần trục), vòi phun được phân bố trên mỗi ống, tác động phun nước được thực hiện bằng một súng phun nước đặt ở mỗi đầu của cả hai đường ống; các vòi phun hoạt động thông qua hiệu suất phản ứng (tương tự ống lót thủy lực) làm quay trục với tốc độ mong muốn.

3.4.2

Máy tưới di chuyển ngang và trục trung tâm (center-pivot and moving lateral irrigation machine)

Máy tưới tự động bao gồm một số tháp tự đẩy hỗ trợ đường ống xoay quanh trục và qua đó nước cung cấp tại điểm trục quay chảy hướng ra bên ngoài để phân bố bằng máy phun hoặc *vòi phun* (3.4.24) nằm dọc theo đường ống.

3.4.3

Đầu tưới (emitter)

Ống tưới (emitting pipe)

Ống nhỏ giọt (dripper)

Thiết bị được lắp vào một hệ thống tưới và nhằm cấp nước dưới dạng giọt hoặc dòng chảy liên tục với tốc độ dòng chảy không quá 15 L/h, trừ trường hợp trong quá trình sục rửa.

3.4.4**Hệ thống tưới tự chảy (gravity flow irrigation system)**

Hệ thống tưới (3.4.8), mà nước được tưới trực tiếp vào bề mặt đất (3.1.19) và không có áp.

3.4.5**Đầu tưới lắp nối tiếp (in-line emitter)**

Đầu tưới (3.4.3) được dùng để lắp đặt giữa hai đoạn ống dẫn trong một hệ thống tưới nước ngang.

3.4.6**Súng tưới (irrigation gun)**

Thiết bị xả lớn bao gồm một phần vòng tròn hoặc toàn bộ vòng tròn phun nước.

3.4.7**Vòi tưới phun sương (irrigation sprayer)**

Thiết bị cấp nước dưới dạng những tia nhỏ hoặc dạng hình quạt mà các bộ phận của nó không có các chuyển động quay.

3.4.8**Hệ thống tưới (irrigation system)**

Cụm các đường ống, các bộ phận và thiết bị được lắp đặt trên đồng ruộng nhằm mục đích tưới cho một khu vực cụ thể.

3.4.9**Hệ thống tưới micro (micro-irrigation system)**

Hệ thống có khả năng phân phối nước dạng giọt, dòng nhỏ, hoặc phun sương cho cây cối.

CHÚ THÍCH 1: Hệ thống tưới nhỏ giọt trên mặt đất và dưới mặt đất và tưới phun micro (3.4.10) là những loại chính của hệ thống này.

3.4.10**Hệ thống tưới phun sương micro (micro-spray irrigation system)**

Hệ thống này được đặc trưng bởi các điểm cấp nước giống như vòi phun nước thu nhỏ (các vòi phun micro), được đặt dọc hai bên, vòi tốc độ dòng từ 30 L/h đến 150 L/h tại các cột áp từ 15 m đến 25 m và diện tích được làm ướt tương ứng từ 2 m đến 6 m.

3.4.11**Máy tưới phun linh động (mobile sprinkling machine)**

Máy phun tự động di chuyển trên mặt đất (3.1.19) trong quá trình tưới nước.

3.4.12**Đầu tưới trực tuyến (on-line emitter)**

Đầu tưới (3.4.3) dùng để lắp đặt trên thành một nhánh phụ của hệ thống tưới nước, trực tiếp hoặc gián tiếp bằng các phương tiện ví dụ như ống dẫn.

TCVN 12180-3:2017

3.4.13

Hệ thống ống dẫn đục lỗ (perforating pipe system)

Đầu tưới (đầu tưới/ống tưới), ống liên tục, và ống vòi hoặc ống dẫn kể cả ống có khả năng gấp gọn, có các lỗ, nhằm cấp nước dưới dạng giọt hoặc dòng liên tục với tốc độ cấp không quá 15 L/h cho mỗi đơn vị cấp nước.

3.4.14

Hệ thống cố định (permanent system)

Hệ thống tưới cố định (vòi phun) mà các vị trí đặt vòi phun được cố định cứng bởi các hệ thống tưới được lắp đặt bán cố định hoặc cố định, ví dụ hệ thống tưới liền khối, hệ thống tưới chôn dưới đất.

3.4.15

Hệ thống di động (portable system)

Hệ thống mà tất cả hoặc một phần của mạng lưới có thể di chuyển/tháo được

3.4.16

Hệ thống tưới có áp (pressurized irrigation system)

Hệ thống mạng lưới ống có áp suất.

3.4.17

Vòi phun quay (rotating sprinkler)

Thiết bị phân phối nước qua một khu vực tròn hoặc một phần của một khu vực tròn bằng chuyển động quay quanh trục thẳng đứng của nó.

3.4.18

Hệ thống tự di chuyển (self-moved system)

Hệ thống mà ống ngang được gắn kết qua tâm của một dãy các bánh xe và được di chuyển như một tổ hợp.

CHÚ THÍCH 1: *Vòi phun quay* (3.4.17) được đặt ở ống ngang (còn gọi là bánh xe di chuyển).

3.4.19

Súng phun cần trục tự đẩy (self-propelled gun traveler)

Súng phun nước trên xe đẩy hoặc tấm trượt được gắn vào cuối của ống vòi/ống mềm.

3.4.20

Hệ thống bán cố định (semi-permanent system)

Tương tự như *hệ thống bán di động* (3.4.21) nhưng với các ống ngang di động và nhà máy bơm, ống dẫn chính, và ống dẫn phụ cố định.

3.4.21

Hệ thống bán di động (semi-portable system)

Tương tự như *hệ thống di động* (3.4.15), ngoại trừ nguồn nước và nhà máy bơm được cố định.

3.4.22**Hệ thống lắp đặt theo đợt (solid-set system)**

Mạng lưới cố định tạm thời, trong đó các ống ngang được bố trí trên đồng ruộng trong suốt mùa tưới.

3.4.23**Phun (spray)**

Xả nước từ vòi phun (3.4.24).

3.4.24**Vòi phun (sprinkler)**

Thiết bị phân phối nước có nhiều loại và kích cỡ khác nhau, ví dụ, vòi phun tác động, vòi phun cố định, vòi phun, *súng tưới* (3.4.6).

3.4.25**Hệ thống tưới phun (sprinkler irrigation system)**

Hệ thống tưới (3.4.8) gồm *vòi phun* (3.4.24).

3.4.26**Hệ thống vòi phun cố định (stationary sprinkler system)**

Mạng lưới các *vòi phun* (3.4.24) cố định.

3.4.27**Máy tưới cần trục (traveler irrigation system)**

Máy được thiết kế để tưới cho một cánh đồng một cách tuần tự, từng dãy một, trong khi di chuyển trên cánh đồng.

3.5 Các hợp phần liên quan đến hệ thống xử lý nước thải**3.5.1****Khử trùng bổ sung (additional disinfection)**

Quá trình *khử trùng* (3.5.2) của TWW trong một dự án *tái sử dụng nước* (3.1.23) nhằm nâng cao chất lượng của TWW trước khi dùng để tưới.

3.5.2**Khử trùng (disinfection)**

Quá trình (3.1.14) phá hủy, khử hoạt tính hoặc loại bỏ các vi sinh vật.

3.5.3**Lọc (filtration)**

Quá trình (3.1.14) hoặc thiết bị để loại bỏ vật liệu rắn hoặc vật liệu dạng keo trong *nước thải* (3.1.22) bằng cách bẫy các hạt và loại bỏ chúng.

TCVN 12180-3:2017

3.5.4

Lọc màng (membrane filtration)

Lọc (3.5.3) bằng màng có kích thước lỗ rỗng bằng hoặc nhỏ hơn 0,45 μm . Có thể coi quá trình lọc màng như quá trình *khử trùng* (3.5.2), dựa theo đơn vị logarit của sự giảm mầm bệnh mà nó đạt được.

3.5.5

Công trình lưu chứa (reservoir)

Hệ thống lưu trữ tạm thời nước thải đã xử lý chưa được sử dụng tùy theo nhu cầu tưới nước và cấp nước của nhà máy xử lý.

CHÚ THÍCH 1: Dưới đây là các loại công trình lưu chứa có thể sử dụng:

- Các công trình lưu chứa hồ thường sử dụng để lưu trữ ngắn hạn với thời gian trữ từ một ngày đến hai tuần;
- Các công trình lưu chứa kín dùng trong lưu trữ ngắn hạn để hạn chế sự tái phát triển của vi khuẩn và sự nhiễm bẩn từ bên ngoài thường dùng với thời gian trữ từ 0,5 ngày đến một tuần;
- Các công trình lưu chứa bề mặt để trữ TWW dài hạn hoặc theo mùa để tích lũy nước trong thời gian mà lượng cung cấp của nhà máy xử lý cao hơn nhu cầu tưới và để đáp ứng các yêu cầu về tưới khi nhu cầu cao hơn lượng cung cấp của nhà máy. Thời gian trữ nước thay đổi theo mùa;
- Lưu chứa và phục hồi tầng chứa nước để lưu trữ dài hạn, thường được kết hợp với xử lý tầng chứa nước (thông qua các lưu vực xâm nhập). Thời gian trữ nước cũng là một biến số bị ảnh hưởng bởi lượng cung cấp TWW và nhu cầu tưới. Tầng chứa nước này không được tham gia vào việc tái nạp tầng chứa nước cho việc sử dụng nước làm nước uống.

3.5.6

Lưu trữ (storage)

Giữ tạm thời nước thải đã xử lý nhưng chưa tái sử dụng trong thời gian ngắn hạn hoặc dài hạn trước khi cung cấp cho sử dụng trong *hệ thống tưới* (3.4.8).

3.5.7

Trạm bơm và hệ thống vận chuyển TWW (TWW pumping stations and transport system)

Hệ thống đường ống và máy bơm vận chuyển TWW từ hệ thống xử lý nước thải đến các công trình lưu chứa và đến khu vực sử dụng.

3.5.8

Nhà máy xử lý nước thải (wastewater treatment plant)

WWTP

Cơ sở được thiết kế để xử lý *nước thải* (3.1.22) bằng cách kết hợp các quá trình vật lý (cơ học) và các quá trình hóa học và sinh học nhằm làm giảm các chất ô nhiễm hữu cơ và vô cơ trong nước thải.

CHÚ THÍCH 1: Có các mức xử lý nước thải khác nhau, tùy theo chất lượng mong muốn của TWW và mức độ nhiễm bẩn.

3.6 Các thuật ngữ viết tắt

BOD	Nhu cầu oxy sinh hóa
COD	Nhu cầu oxy hóa học
HDPE	Polyetylen có khối lượng riêng cao
NPW	Nước không uống được
PVC	Polyvinyl clorua
TWW	Nước thải đã xử lý
UV	Tia cực tím
WW	Nước thải
WWTP	Nhà máy xử lý nước thải

4 Công trình lưu chứa

4.1 Khái quát

TWW được vận chuyển đến trung tâm phân phối nhờ đường ống vận chuyển, từ đó được phân phối đến các hộ sử dụng cho nông nghiệp hoặc các mục đích khác.

Các phương tiện vận hành và lưu trữ theo mùa ở sau nhà máy xử lý nước thải là cần thiết để cân bằng các biến động về lưu lượng dòng chảy theo ngày và theo mùa từ WWTP đến trung tâm phân phối để đáp ứng các nhu cầu tưới tiêu, lưu trữ quá mức TWW đi vào hệ thống tưới tiêu theo nhu cầu bổ sung (bao gồm cả lưu trữ cho mùa đông), và giảm thiểu hậu quả sự vận hành có tính phá vỡ vận hành cho WWTP hoặc tạm thời có chất lượng không phù hợp với hoạt động của hệ thống tưới.

Cũng có thể sử dụng các công trình lưu trữ để cung cấp xử lý bổ sung cho TWW khi các nhà quản lý hệ thống tưới cần để kiểm soát các thay đổi về chất lượng nước thải có thể ảnh hưởng đến vận hành hệ thống tưới hoặc làm tăng chất lượng TWW.

4.2 Kiểu công trình lưu chứa

Các phương tiện lưu trữ có thể là các bồn chứa hở (các công trình lưu chứa hoặc ao) hoặc các công trình lưu chứa kín (được che phủ hoặc ở dưới đất).

Các công trình lưu chứa kín thường chi phí cao, nhưng có một số ưu điểm: giảm bay hơi, làm chậm lại khả năng phát triển của tảo, giảm phát thải mùi, không xảy ra tiếp xúc giữa nước thải với người hoặc động vật, và bảo vệ nước thải lưu không bị nước mưa chảy tràn. Điều bất lợi của các loại công trình lưu chứa này là cần phải làm sạch định kỳ vì tắc do sinh học và sự tạo màng sinh học.

4.3 Thời gian lưu trữ

Tùy theo các yêu cầu của dự án tưới, có hai kiểu lưu trữ chính là ngắn hạn và dài hạn.

TCVN 12180-3:2017

Lưu trữ ngắn hạn cần cho hầu hết các hệ thống tưới để làm đồng đều và cân bằng sự cấp và nước TWW xảy ra trong một hoặc vài ngày (tùy theo nhu cầu của hệ thống tưới).

Lưu trữ ngắn hạn thường được cung cấp bằng các bồn chứa nhựa hoặc bê tông và các ao nhỏ, còn thông thường lưu trữ dài hạn được cung cấp bởi các đập, ao lớn, hồ, hoặc lưu trữ và thu hồi tầng chứa nước.

4.4 Các vấn đề và cách thức quản lý

Trong khoảng thời gian lưu trữ, nước thải có thể thay đổi chất lượng mà có ảnh hưởng về tính chất hóa học, lý học và sinh học của nước thải. Sự phát triển trở lại của vi khuẩn, quá trình nitrat hóa, phát triển của tảo, và quá trình tạo thành H_2S (gây mùi và nguy cơ ăn mòn đối với các hợp phần bằng kim loại trong hệ thống tưới) là các quá trình sinh học chính gây ảnh hưởng đến chất lượng nước thải được lưu trữ. Sự gia tăng các chất rắn lơ lửng và các chất cặn, sự thay đổi pH, giảm các chất dinh dưỡng (đặc biệt là đạm), oxy hòa tan, và dư lượng chất khử trùng cũng bị ảnh hưởng từ quá trình lưu trữ. Sự phân hủy tự nhiên của các vi sinh vật trong quá trình lưu trữ phụ thuộc vào thời gian lưu nước và các điều kiện vận hành của công trình lưu chứa.

Do tính phụ thuộc cao của các phản ứng hóa học và sinh học vào nhiệt độ và pH của nước thải, nên các điều kiện khí hậu và kiểu công trình lưu chứa (hồ hoặc kín) có ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng nước thải trong quá trình lưu trữ. Nhiệt độ, cụ thể trong các vùng ấm, và thác nước là các yếu tố quan trọng đối với chất lượng nước lưu trữ đặc biệt là trong các công trình lưu trữ hồ.

Các cách thức quản lý cần được đáp ứng để giảm thiểu các vấn đề về hóa học, lý học và sinh học liên quan đến quá trình lưu trữ nước thải trong các công trình lưu chứa hở và kín được nêu trong Bảng 1 và Bảng 2.

Bảng 1 – Các vấn đề liên quan đến lưu trữ nước thải trong các công trình lưu chứa hồ và các cách thức quản lý

Vấn đề	Cách thức quản lý
<ul style="list-style-type: none"> - Sự phân tầng về nhiệt độ - Hàm lượng oxy hòa tan thấp - Phát thải mùi 	<ul style="list-style-type: none"> - Lắp đặt các thiết bị sục khí – các máy sục ngầm hoặc trên bề mặt hoặc các bơm tuần hoàn - Duy trì nồng độ oxy cao [thể oxy hóa khử (đo khả năng của một hệ khử) dương] qua cột nước và chủ yếu tại giao diện nước cạn sẽ ngăn ngừa phát pho khỏi sự xâm nhập vào cột nước và giữ nó trong cạn lắng
<ul style="list-style-type: none"> - Cặn lắng 	<ul style="list-style-type: none"> - Định kỳ nạo vét cơ học hoặc thủy lực các cặn lắng tích tụ (hàng năm đến 5 năm)^a
<ul style="list-style-type: none"> - Sự phát triển quá mức của tảo và động vật phù du - Giảm sự tuần hoàn bên trong của phốt pho 	<ul style="list-style-type: none"> - Khuấy trộn thích hợp nước thải để cải thiện sự quang oxy hóa các vật liệu hữu cơ gây ra bởi ánh sáng mặt trời - Bổ sung hóa chất diệt tảo. Không sử dụng đồng sunfat vì các ảnh hưởng độc hại liên quan đến sự tích tụ đồng (quá liều dùng có tác động xấu cho hệ sinh thái của công trình lưu chứa) - Nuôi cá ăn tảo và các động vật phù du. Bổ sung các chất hóa học tạo màu nhằm giảm sự xâm nhập ánh sáng cũng như sự phát triển của tảo - Sự vận động của động vật phù du (trong các ao lưu chứa nông) - Đặt bộ phát siêu âm vào các công trình hồ
<ul style="list-style-type: none"> - Hàm lượng các chất rắn lơ lửng cao 	<ul style="list-style-type: none"> - Sự loại bỏ các chất rắn lơ lửng phụ thuộc vào kích cỡ hạt và thời gian lưu trữ, do vậy cần chú ý các yếu tố này khi thiết kế các bể lưu chứa
<ul style="list-style-type: none"> - Vi sinh vật 	<ul style="list-style-type: none"> - Tăng dư lượng chất khử trùng - Giảm thời gian lưu - Cải tiến các cơ sở và chất lượng lưu trữ - Cách ly và khử trùng các vị trí có vấn đề trong các đường ống
<ul style="list-style-type: none"> - Sự tăng lên của các côn trùng cụ thể là muỗi 	<ul style="list-style-type: none"> - Phun thuốc diệt côn trùng thích hợp - Các biện pháp cơ học như làm cho nước chuyển động - Các biện pháp kiểm soát sinh học như diệt ấu trùng tự nhiên và sử dụng cá ăn ấu trùng - Giữ sạch các bờ bể lưu chứa
^a Tùy theo diện tích bề mặt và chiều sâu của công trình lưu chứa	

Bảng 2 – Các vấn đề liên quan đến lưu trữ nước thải trong các công trình lưu chứa kín và các cách thức quản lý

Vấn đề	Cách thức quản lý
Nước thải tù đọng	<ul style="list-style-type: none"> Tuần hoàn nước thải (bơm và cấu hình đầu vào và đầu ra của ống dẫn thúc đẩy tuần hoàn nước) Duy trì nồng độ oxy cao (thể oxy hóa khử dương) qua cột nước và chủ yếu tại giao diện nước cạn sẽ ngăn ngừa phát pho xâm nhập vào cột nước và giữ nó trong cạn lắng
<ul style="list-style-type: none"> - Hàm lượng oxy hòa tan thấp - Phát thải mùi 	<ul style="list-style-type: none"> Sục khí (các thiết bị sục khí)
<ul style="list-style-type: none"> - Thất thoát dư lượng thuốc khử trùng - Sự phát triển trở lại của các vi sinh vật 	<ul style="list-style-type: none"> Quản lý phù hợp chế độ vận hành đối với các công trình lưu chứa

5 Các phương pháp xử lý bổ sung

5.1 Khái quát

Có thể cần các bước xử lý bổ sung để đạt được chất lượng nước thải (các tính chất về hóa học, lý học và sinh học) theo yêu cầu đối với việc sử dụng đã hoạch định của TWW.

Nhu cầu xử lý đối với xử lý bổ sung nước thải được sử dụng để tưới chủ yếu phụ thuộc vào chất lượng của TWW, hệ thống tưới, các cây trồng được tưới, các yêu cầu điều chỉnh, và các tác động tiềm tàng bất lợi của việc tưới đến môi trường và sức khỏe cộng đồng.

Quá trình lọc (đặc biệt trong các hệ thống tưới phun và các hệ thống tưới micro) và quá trình khử trùng (clo hóa) thường là cần thiết.

5.2 Quá trình lọc

Thông thường nồng độ các chất rắn lơ lửng và cặn lắng trong TWW là đủ thấp đối với hầu hết các hệ thống tưới. Tuy nhiên, trong các hệ thống tưới có áp, để giới hạn hàm lượng tảo và để ngăn ngừa sự phát triển sinh học trong các đường ống và làm tắc nghẽn đầu vòi phun và đầu tưới, thiết bị lọc được lắp phía trước các trạm bơm (đặc biệt trong các hệ thống tưới nhỏ giọt và phun thể tích thấp).

Các bộ lọc phổ biến được sử dụng trong các hệ thống có áp bao gồm cả các bộ lọc vật liệu hạt (các bộ lọc bằng sỏi hoặc cát), đĩa lọc, và các bộ lọc kiểu sàng chắn. Trong các hệ thống tưới, có thể lắp nối tiếp hai loại bộ lọc khác nhau (ví dụ, các bộ lọc bằng cát và bằng sàng).

Cần bố trí lọc phía sau các công trình lưu trữ dài hạn hồ sử dụng bộ lọc sỏi, cát, hoặc bộ lọc kiểu đĩa.

Các đặc tính của bộ lọc thường được sử dụng trong các hệ thống tưới được thể hiện trong Bảng 3.

Bảng 3 – Đặc tính của các kiểu bộ lọc thường được sử dụng trong các hệ thống tưới có áp

Kiểu bộ lọc	Tính năng đặc biệt	Mất áp suất
Bộ lọc loại màng chắn Bộ lọc kiểu đĩa	<ul style="list-style-type: none"> - Các hệ thống tưới với mức các chất rắn lơ lửng vừa phải - Được sử dụng trong các hệ thống tưới nhỏ giọt như sự hỗ trợ (dự phòng) của vật liệu lọc - Phù hợp cho mức lọc vừa phải 	Rất thấp nếu sàng lọc hoặc đĩa lọc là sạch
Bộ lọc vật liệu hạt (sỏi mịn hoặc cát)	<ul style="list-style-type: none"> - Thường được sử dụng trong các hệ thống nhỏ giọt 	Từ 1,0 m đến 1,20 m

5.3 Khử trùng bổ sung

Cần đảm bảo quá trình khử trùng TWW được cung cấp từ các công trình lưu trữ và qua mạng lưới đường ống để tránh sự phát triển lại của vi khuẩn và sự phát triển của tảo.

Các công nghệ khử trùng có thể gồm cả các vật liệu oxy hóa để bảo vệ hệ thống tưới.

Việc lựa chọn quá trình khử trùng cho một hệ thống tưới cụ thể cần tính đến hiệu quả của nó (vi khuẩn, tảo, virus, loại bỏ các động vật đơn bào hoặc sinh vật đã khử hoạt tính), độ tin cậy và độ phức tạp, các mối tương quan đến an toàn, độc tính dư, và các chi phí.

Clo có độc tính dư đối với cá do đó clo không được sử dụng trong các công trình lưu chứa hồ. Clo thích hợp cho việc phun clo vào hệ thống tưới nếu rủi ro ở mức có thể chấp nhận được liên quan đến các sản phẩm clo hóa trong hệ thống tưới cụ thể.

Phải xác định nhu cầu về sự clo hóa đối với TWW để xác định liều clo và cần tránh các kỹ thuật siêu clo hóa để giảm thiểu sự hình thành các hợp chất hữu cơ clorin hữu cơ.

6 Các hệ thống phân phối

6.1 Trạm bơm

Các yêu cầu tưới áp cho TWW được nâng lên từ nguồn của nó với bề mặt đồng ruộng qua hệ thống phân phối. Nước này được bơm bằng bơm nước mà vận hành bằng mô tơ điện. Cũng có thể sử dụng bơm để tăng áp lượng nước trong đường ống dẫn phân phối nước hiện có để buộc nó chảy vào hệ thống tưới với áp lực mong muốn. Trong tất cả các trường hợp, bơm phải được thiết kế để nâng lượng nước yêu cầu từ nguồn đến điểm cao nhất trên cánh đồng cần tưới và để duy trì áp suất thích hợp.

6.2 Đường ống

Mạng lưới phân phối gồm một hoặc nhiều ống dẫn chính và các ống nhánh đảm bảo sự vận chuyển TWW từ công trình lưu chứa phân phối đến các điểm cần tưới. Các vật liệu chế tạo ống phần lớn được sử dụng trong mạng lưới phân phối nước thải là từ sắt uốn dẻo (DI), thép, polyvinyl clorua (PVC), polyetylen có khối lượng riêng cao (HDPE), nhôm, và đối với các mạng lưới tưới lớn (chính), đối với các ống dẫn có đường kính > 900 mm, thường sử dụng vật liệu polyeste gia cường bằng sợi thủy tinh (GRP). Tất cả các vật liệu ưa dùng đều cần đệm lót đặc biệt nhằm giới hạn độ lệch. Độ bền hóa học của chúng với pH và các loại phân bón được tổng hợp tại 6.4 (Bảng 5 và Bảng 6). Các đặc tính của ống tùy thuộc vào vật liệu cấu tạo được nêu tại Bảng 4.

Bảng 4 – Các tính năng đặc biệt của vật liệu cấu tạo phổ biến của ống dẫn

Vật liệu	Các tính năng đặc biệt
Thép dẻo	<ul style="list-style-type: none"> - Bền và mềm dẻo - Yêu cầu bảo vệ chống ăn mòn bên trong và ngoài - Cần có các khớp nối đặc biệt tại các vị trí thay đổi hướng^a
PVC ^b HDPE	<ul style="list-style-type: none"> - Khối lượng nhẹ, dễ lắp đặt - Không cần bảo vệ chống ăn mòn bên trong và ngoài - Chỉ sẵn có tại một số cấp áp lực - Cần có các khớp nối đặc biệt tại các vị trí thay đổi hướng^c
Nhôm	<ul style="list-style-type: none"> - Khối lượng nhẹ - Có thể lắp ráp, dễ tháo dỡ và nhanh - Chịu được các hồng học về cơ học và ánh sáng mặt trời - Dễ bị hư hỏng dưới các điều kiện đóng băng (tách ống) - Bị phân bón và các loại hóa chất xâm nhập
Polyester gia cường bằng sợi thủy tinh (GRP)	<ul style="list-style-type: none"> - Chủ yếu sử dụng cho các ống dẫn có đường kính > 900 mm - Khối lượng nhẹ, dễ lắp đặt - Cường độ và độ bền cao (tỷ lệ khối lượng trên cường độ thấp) - Khả năng chống ăn mòn cao
Bê tông cốt thép ^{d,e}	<ul style="list-style-type: none"> - Bền - Yêu cầu bảo vệ chống ăn mòn bên trong và ngoài
<p>^a Đối với các khớp nối (mặt) bích (DI) và các khớp nối bích hoặc hàn (thép)</p> <p>^b Bị hỏng do ánh sáng mặt trời</p> <p>^c Có thể không cần DHPE tùy theo đường kính và góc đổi hướng</p> <p>^d Nếu sử dụng ống bê tông, không khuyến cáo ăn mòn</p> <p>^e Theo thực nghiệm tại Bồ Đào Nha</p>	

6.3 Phụ tùng

6.3.1 Khái quát

Khi trong mỗi mạng lưới phân phối nước bằng hệ thống tưới TWW, cần lắp đặt các phụ tùng để hỗ trợ sự hoạt động và bảo dưỡng tốt cho hệ thống, cụ thể như sau.

6.3.2 Van

Van đóng mở – Các van đóng mở lớn hơn 75 mm thường là các van cửa hoặc van bướm. Các van nhỏ hơn thường là các van đóng.

Van xả không khí – Các van này loại bỏ không khí và các loại khí bị bẫy trong các đường ống có áp, các van này cần được lắp đặt tại tất cả các điểm cao của mạng lưới nơi các khí tích tụ lại.

Van xả khí/giảm áp chân không – Các van này xả không khí và các loại khí, đồng thời cho phép không khí từ khí quyển đi vào các ống cần được lắp đặt để loại bỏ chân không đã tạo ra khi các ống cạn nước.

Van ngăn chảy ngược – Các van này ngăn chặn dòng nước thải ngược lại, chúng cần thiết bất cứ khi nào xảy ra nước thải chảy ngược từ hệ thống tưới vào hệ thống nước di động. Thiết bị ngăn ngừa dòng ngược cần kết hợp với một bộ chống chảy ngược hoàn chỉnh gồm cả một cổng cho phép xác nhận rằng thiết bị đang hoạt động đúng.

Van tự động đa khu vực – Sử dụng các van này để cấp nước thải tuần tự đến các vùng khác nhau trong khu vực được tưới.

Van điện từ – Các van này đóng và mở tự động bằng sử dụng các tín hiệu điện áp-thấp trong các bộ lọc sục rửa hoặc các ống nhỏ giọt hoặc để chuyển nước đến một vùng cụ thể của lô cần tưới.

Van điều áp – Các van này cần thiết để duy trì áp suất nước tại một giá trị cố định hoặc trong một khoảng các giá trị (tương ứng, các van có áp suất cố định hoặc thay đổi). Các van áp có thể cần để hỗ trợ áp suất tối đa trong hệ thống bơm và để cung cấp áp suất cần thiết đối với sự vận hành ống tưới nhỏ giọt.

6.3.3 Ống xả cặn

Ống xả cặn là các ống nhỏ có van ở cuối ống mà cần lắp đặt tại các điểm kết thúc ống và tại các điểm kết nối cao thấp của mạng lưới để cho phép thoát hết nước từ các ống và loại bỏ được các cặn lắng tích tụ trên đó bằng sục rửa ống.

6.3.4 Lưu lượng kế

Trong các phương tiện nhỏ, có thể sử dụng các đồng hồ kiểu-thay thế. Trong các phương tiện tưới lớn hơn thường sử dụng các đồng hồ tước bin, đồng hồ đẩy và các lưu lượng kế từ. Nên sử dụng các lưu lượng kế từ vì trong TWW có các chất rắn lơ lửng và cặn.

6.3.5 Van lấy nước

Cần sử dụng phụ tùng này khi tiếp cận tạm thời với nguồn cung cấp TWW vì thường xảy ra với các hệ thống phun di động hoặc nhóm các thành phần được sử dụng để tách nước từ một mạng lưới chung sang một lô riêng.

6.4 Độ bền của các vật liệu tưới tới pH và phân bón

Cần chọn lựa các ống và các phụ tùng tưới theo độ bền hóa học và chất lượng của nước thải (đặc biệt là pH) và loại phân bón được tưới khi sử dụng phân (Bảng 5 và Bảng 6).

TCVN 12180-3:2017

Để biết các đặc tính kỹ thuật của các ống và phụ tùng để tưới, như đối với pH và độ bền thuốc trừ sâu, giữa những đặc tính khác, điều này sẽ hữu ích để tiếp xúc với các nhà sản xuất của các đường ống và phụ tùng

**Bảng 5 – pH cho phép của nước tưới theo vật liệu của ống tưới và các phụ tùng
(theo thực nghiệm tại Bồ Đào Nha)**

Vật liệu vòi tưới phun	pH của nước tưới
Sắt và thép	> 6,5
Nhôm	< 5,5
PVC/PE	Nên tham khảo các nhà cung cấp về độ bền cụ thể của các sản phẩm đối với các loại hóa chất và pH trong nước

**Bảng 6 – Độ bền của các ống tưới và các phụ tùng để bón phân
(theo thực nghiệm tại Bồ Đào Nha)**

Phân bón	Mức độ hạn chế sử dụng ^a				
	PVC	PE	Thép không gỉ	Sắt	Nhôm
Axit oto-phosphoric	1	2	3	4	4
Kali clorua	1	2	2	3	3
Amoni photphat	1	2	2	3	3
Amoni nitrat	1	2	1	2	2
Canxi nitrat	1	2	1	2	2
Kali nitrat	1	2	1	2	1
Kali sunfat	1	2	1	2	1
Urê	1	2	2	2	1

^a Từ 1 (hạn chế thấp hơn) đến 4 (hạn chế cao hơn)

6.5 Duy trì các mạng lưới phân phối để ngăn ngừa sự phát triển của vi khuẩn

Vấn đề chính liên quan đến mạng lưới phân phối TWW là khả năng suy giảm chất lượng TWW trong mạng lưới phân phối, đặc biệt trong các khí hậu nóng và trong các mạng lưới phân phối dài (tức là thời gian lưu dài tại các nhiệt độ cao). Vấn đề khó khăn là phải ngăn ngừa mùi phát thải ra và sự phát triển của vi khuẩn.

Để ngăn ngừa sự phát triển của vi khuẩn liên quan đến sự phân hủy clo, nên:

- Định kỳ tẩy rửa mạng lưới phân phối,
- Súc rửa và clo hóa các ống trước mỗi lần tưới,
- Cô lập các phần có vấn đề ra khỏi mạng lưới đường ống dẫn và clo hóa các điểm quan trọng,
- Bổ sung các nitrat thúc đẩy sự phát triển của vi khuẩn mà không làm giảm các sunphat (tạo ra hydro sunfua),

- Định kỳ làm sạch về mặt vật lý các ống tưới chính (các rác bẩn được đẩy qua ống dẫn sẽ kéo theo vì khuôn ra).

6.6 Thiết kế và vận hành mạng lưới phân phối để bảo vệ các nguồn nước uống

6.6.1 Khái quát

Việc sử dụng TWW để tưới tạo ra rủi ro tiềm tàng cho các nguồn nước (nước mặt và nước dưới đất) vì có thể xảy ra các hiện tượng tắc nghẽn gây rò rỉ trong hệ thống phân phối TWW vào các cánh đồng được tưới. Các rò rỉ TWW có thể tiếp cận tới tầng nước dưới đất hoặc nước bề mặt và gây ô nhiễm.

Rủi ro chủ yếu là sự xâm nhập của các chất ô nhiễm có mầm bệnh vào các nguồn nước uống. Để ngăn ngừa rủi ro này, cần phải tách các ống cung cấp chính của TWW ra khỏi các nguồn nước uống (các giếng) với một khoảng cách đủ đảm bảo rằng TWW không chảy trực tiếp vào các giếng đó và phải đảm bảo rằng TWW thấm vào đất sẽ chảy trực tiếp vào giếng và TWW thấm rỉ đất sẽ không chảy vào tầng nước trong ít nhất 40 ngày cho đến khi chảy được vào giếng (thời gian mà trong đó đạt tới sự phân hủy hiệu quả của các chất ô nhiễm gây mầm bệnh).

Trong tầng cát, nước chảy từ từ qua các lớp cát (tạo thêm quá trình lọc) và vì vậy, bán kính của vùng bảo vệ quanh các giếng này là tương đối nhỏ. Trong các tầng nứt gãy, nước có thể chảy qua các khe nứt và tiếp cận vào các giếng tương đối nhanh, do đó, các bán kính của vùng bảo vệ lớn hơn nhiều so với các bán kính trong vùng đất cát.

6.6.2 Qui định về bán kính bảo vệ

Nếu có sẵn luật định hoặc hướng dẫn đối với các bán kính bảo vệ cho các nguồn nước uống thì phải tuân thủ các qui định đó. Tuy nhiên, nếu không có bất kỳ hướng dẫn nào, thì có thể sử dụng các nguyên tắc sau. Các ống dẫn chính của TWW dùng cho tưới trong nông nghiệp cần có khoảng cách tới các giếng nước uống như sau (theo kinh nghiệm của Israel):

- Trong tầng cát: 50 lần khoảng cách L , (tính bằng mét);
- Trong tầng nứt gãy: 200 lần khoảng cách L , (tính bằng mét);

Sử dụng Công thức thực nghiệm sau (dựa theo số mầm bệnh chết trong đất):

$$L = \sqrt{\frac{Q \cdot k}{d}} \quad (1)$$

Trong đó:

- L là khoảng cách (tính bằng mét) của ống vận chuyển chính từ các giếng nước uống;
- Q là lưu lượng của giếng (tính bằng m^3/h);
- k là hằng số có giá trị bằng 1 h;
- d là khoảng cách (tính bằng mét) giữa bề mặt nước tại vùng bão hòa của giếng và đáy giếng.

TCVN 12180-3:2017

Trong các ống vận chuyển TWW (như nước thải đã xử lý có chất lượng cao và rất cao) mà được khử trùng liên tục bằng clo, thì có thể giảm các khoảng cách xuống một nửa hoặc nhiều hơn, tùy thuộc vào bối cảnh địa phương.

6.6.3 Các nguyên tắc tưới bằng TWW ở trên các đường ống nước uống (nước dưới đất hoặc nước mặt)

Thỉnh thoảng, việc tưới bằng TWW được thực hiện với các ống cung cấp nước uống ở trên và trong các trường hợp như vậy, phải tiến hành các biện pháp bảo vệ hệ thống cấp nước uống không khỏi sự xâm nhập các mầm bệnh vào các ống dẫn cấp nước nếu xảy ra sự rò rỉ. Ngăn cấm việc tưới TWW không được khử trùng trên các ống cấp nước uống. Tuy nhiên, cho phép việc tưới TWW liên tục được khử trùng bằng liều clo thích hợp (hoặc cách khử trùng tương đương để diệt các vi sinh vật mang mầm bệnh).

6.6.4 Các nguyên tắc lắp ngang qua

6.6.4.1 Khái quát

Việc hai hệ thống cấp nước lắp ngang qua nhau có thể gây ra sai lỗi khi một người không chuyên nghiệp sửa chữa đường ống. Việc tuân thủ khoảng cách tối thiểu giữa các ống nước uống và các ống dẫn nước có chất lượng khác sẽ làm giảm đáng kể rủi ro không có ý về việc lắp ngang qua nhau. Việc đánh dấu rõ ràng cho các ống và phụ tùng theo chất lượng nước được vận chuyển cũng là một phương pháp quan trọng để giảm cơ hội lắp ngang qua nhau.

6.6.4.2 Yêu cầu kiểm soát

Khi khoảng cách giữa các ống nước uống và các ống nước không uống được (NPW) là nhỏ hơn 20 m, nhà cung cấp NPW cần thực hiện việc kiểm tra dưới sự giám sát của cơ quan giám sát để tìm ra sự tồn tại giữa hai kiểu hệ thống nước lắp ngang qua nhau.

6.6.4.3 Phương pháp kiểm soát

Phương pháp kiểm soát mong muốn nhất là sử dụng cơ chế cho phép phát hiện sự kết nối trực tiếp giữa hai loại nước, ví dụ: phát hiện nguyên tố hoặc hợp chất nhất định nào đó mà chỉ có trong một loại nước. Nếu điều này không khả thi, thì cần thực hiện kiểm soát bằng cách ngắt một trong hai nguồn cấp nước và phát hiện xem dòng nước nào chảy liên tục trong hệ thống đó (do nước chảy vào từ các nguồn khác).

6.6.5 Nguyên tắc sơn và đánh dấu các hệ thống và đường ống tưới TWW

6.6.5.1 Khái quát

Các đường ống nước và thiết bị liên quan để sử dụng cho TWW phải được đánh dấu để ngăn ngừa việc lắp ngang qua nhau giữa chúng và các đường ống nước uống.

Do truyền thống và các qui định của địa phương về việc sử dụng màu sắc để nhận dạng các ống dẫn các vật liệu khác nhau (như ngày tháng, kiểm soát tín hiệu đường cao tốc, khí, điện nước, nước thải), do đó không có qui định kỹ thuật chung đối với việc đánh dấu ống. Trong các địa phương đã có sẵn

các hướng dẫn và luật định cụ thể, thì ưu tiên áp dụng các qui định kỹ thuật của địa phương đó về màu sắc và ghi nhãn. Tuy nhiên, đối với các địa phương chưa có các yêu cầu về đánh dấu và ghi nhãn và khi không gây ra bất kỳ sự nhầm lẫn nào ở địa phương hoặc nếu kế hoạch đề xuất đã được thông qua, thì nên áp dụng các qui định kỹ thuật sau.

Các qui định kỹ thuật được khuyến nghị để đánh dấu các ống và thiết bị vận chuyển TWW được nêu dưới đây.

6.6.5.2 Các ví dụ về đánh dấu các đường ống có đường kính đến 75 mm

Bảng 7 – Các ví dụ về sơn và đánh dấu các hệ thống và đường ống tưới TWW

Loại chất lỏng	Màu của ống chôn ngầm	Màu của ống nổi và thiết bị liên quan	Đánh dấu bằng dây băng	Biển báo trên hàng rào bao quanh thiết bị nước
Nước thải		Nâu	Tím/Đỏ tia + chú thích:	Cảnh báo – nước thải – không uống được
TWW có chất lượng cao và rất cao	Tím	Tím	Cảnh báo – dưới là các ống nước thải hoặc nước không uống được	Cảnh báo – nước thải đã xử lý – không uống được
TWW có chất lượng trung bình và tốt	Tím	Tím với các sọc màu cam chiếm 30 % bề mặt		Cảnh báo – nước thải đã xử lý – không uống được

Các phụ tùng và thiết bị liên quan trên mặt đất được đánh dấu trên biển báo có kích thước tối thiểu (50 cm × 40 cm) được làm bằng vật liệu chịu được các yếu tố thời tiết, và được viết bằng chữ in hoa có chiều cao không dưới 7 cm, bằng màu đỏ hoặc tím trên nền trắng.

6.6.5.3 Đường ống dẫn nước có đường kính lớn hơn 75 mm

Đường ống và thiết bị liên quan trên mặt đất được sơn bằng loại sơn bền màu phù hợp với loại ống và màu sơn phù hợp với loại nước được dẫn trong đó (như qui định tại Bảng 7).

Đường ống đã tìm thấy dưới đất có kèm theo các dấu bằng dây băng với màu phù hợp được chôn ở độ sâu ít nhất là 0,5 m dưới mặt đất và ở trên mặt đất từ 0,3 m đến 0,5 m so với đỉnh trên của ống.

Biển báo phù hợp cho loại nước dẫn trong ống sẽ được in dấu trên dây băng như qui định tại Bảng 7.

Các dây băng được làm bằng polyetylen và có chiều rộng ít nhất 12 cm. Kích cỡ của chữ ghi trên dây băng không nhỏ hơn 5 cm.

Các phụ tùng và thiết bị liên quan trên mặt đất sẽ có biển báo kèm theo, biển có kích thước ít nhất là 50 cm x 40 cm, làm bằng vật liệu chịu được các yếu tố thời tiết, được viết bằng màu đỏ hoặc tím trên nền trắng. Chiều cao các chữ không nhỏ hơn 7 cm.

7 Hệ thống tưới

7.1 Phân loại

Các hệ thống tưới nước thải được sử dụng để tưới trong nông nghiệp và cảnh quan có thể được phân loại thành hai nhóm tùy theo đường đi của nước từ trung tâm phân phối (trong đó nước từ nhà máy xử lý nước thải được vận chuyển đến khách hàng) đến khu vực cần tưới: các hệ thống tưới có áp và các hệ thống tưới tự chảy.

Khi đề cập đến phương pháp cấp TWW cho đất, có thể phân biệt ba loại hệ thống tưới: các hệ thống tưới hờ, các hệ thống tưới phun, và các hệ thống tưới micro.

Các hệ thống tưới phổ biến hơn được nêu trong Bảng 8.

Bảng 8 – Hệ thống tưới và các kỹ thuật được sử dụng trong các hệ thống tưới có áp phổ biến và các hệ thống tưới tự chảy

Tưới có áp		Tưới tự chảy
Hệ thống tưới phun	Hệ thống tưới micro	Hệ thống tưới bề mặt
<ul style="list-style-type: none"> - Sử dụng các hệ thống vòi phun cố định (di động, bán di động, bán cố định), thiết bị lắp đặt theo đợt hoặc cố định - Sử dụng các máy phun di động (các vòi phun tự chuyển động, vòi phun dạng phụt, phun tự đẩy hoặc các vòi phun ngang di chuyển liên tục) 	<ul style="list-style-type: none"> Tưới nhỏ giọt <ul style="list-style-type: none"> - Trên mặt đất - Dưới mặt đất Tưới phun sương micro 	<ul style="list-style-type: none"> Tưới biên <ul style="list-style-type: none"> - Thẳng - Bao quanh Kiểm tra khu vực tưới <ul style="list-style-type: none"> - Hình chữ nhật - Bao quanh - Vòng tròn Tưới rãnh <ul style="list-style-type: none"> - Rãnh đều - Lượn sóng

7.2 Các hệ thống tưới có áp

7.2.1 Các hệ thống vòi phun

7.2.1.1 Khái quát

Trong các hệ thống này, nước được phun sương vào không khí và rơi trên bề mặt đất giống như mưa. Không sử dụng các hệ thống này (đặc biệt các hệ thống trên cao) khi chất lượng TWW thấp. Sự giới hạn này liên quan đến độ mặn và chất lượng sinh học vì nước sẽ tiếp xúc với tán lá và các hiệu ứng phun cao hơn tạo các nguy cơ ảnh hưởng sức khỏe chung đối với nông dân, người làm, và cộng đồng sống xung quanh nơi được tưới.

7.2.1.2 Các kiểu vòi phun

Dựa vào sự bố trí đối với việc phun nước tưới, hệ thống phun được phân loại như các vòi phun quay, hệ thống ống đục lỗ, và các vòi phun dạng súng. Thông dụng nhất là các vòi phun kiểu quay. Đặc biệt các vòi phun quay loại "nổi bật", loại thường sử dụng để tưới các đồng cỏ. Sự phân loại các vòi phun theo áp suất làm việc được nêu tại Bảng 9.

Bảng 9 – Phân loại các vòi phun theo áp suất làm việc

Các vòi phun trong nông nghiệp	Đường kính lỗ vòi (mm)	Áp suất (bar)	Lưu lượng m ³ /h	Đường kính ngoài (m)
Áp suất thấp	Từ 1,0 đến 3,5	Từ 0,7 đến 2,0	Từ 0,3 đến 1,5	Từ 6 đến 13
Áp suất trung bình	Từ 1,0 đến 5,0	Từ 2,0 đến 4,0	Từ 1,5 đến 3,0	Từ 12 đến 25
Áp suất cao	Từ 7 đến 40	Từ 4,0 đến 7,0	Từ 5,0 đến 65,0	Từ 25 đến 60

Dựa trên tính linh động và tính lưu chuyển, các hệ thống vòi phun được phân loại thành các nhóm sau:

a) Các hệ thống phun cố định

- Hệ thống di động
- Hệ thống bán di động
- Hệ thống bán cố định
- Lắp đặt hệ thống tưới theo đợt
- Hệ thống cố định

b) Các máy phun di động

- Hệ thống tự di chuyển
- Vòi phun dạng phụt
- Súng phun cần trục tự đẩy
- Vòi phun di động ngang liên tục
- Vòi phun quay quanh trục tâm
- Vòi phun di động ngang tuyến tính liên tục

7.2.1.3 Ống

Nước được dẫn từ các ống chính đến các ống nhánh và từ đó ra các ống ngang. Tùy thuộc loại hệ thống phun tưới sử dụng có thể lắp đặt cố định hoặc di động các ống chính, ống nhánh và các ống ngang.

Đối với hầu hết các ống dẫn chính lắp đặt cố định, thường sử dụng xi măng amiăng, PVC, PE, polyester gia cường sợi thủy tinh, hoặc thép. Các ống PVC, PE và nhôm cùng các khớp nối nhanh

TCVN 12180-3:2017

thường được sử dụng cho các ống dẫn chính và phụ. Các ống PVC và nhôm cùng các khớp nối nhanh và các gioăng đệm cao su thường được sử dụng cho các ống ngang. Trong các hệ thống cố định, các vòi phun được lắp trên các ống ngang qua các ống nâng.

Đường kính và chiều dài các ống ngang cần được ổn định theo qui tắc 20 %, qui định là sự thay đổi cột áp suất dọc theo ống ngang nên được giới hạn đến 20 % áp suất vận hành của các vòi phun.

7.2.1.4 Đầu vòi phun

Đầu vòi phun là hợp phần quan trọng nhất của hệ thống tưới vòi phun. Các đặc tính vận hành của nó trong cột áp và điều kiện khí hậu tối ưu, chủ yếu là tốc độ gió, sẽ xác định tính phù hợp và hiệu quả của hệ thống.

7.2.2 Hệ thống tưới micro

7.2.2.1 Khái quát

Các hệ thống tưới micro được phân loại thành các hệ thống tưới nhỏ giọt (hoặc gạt) (tưới nhỏ giọt trên hoặc dưới bề mặt tùy theo vị trí lắp đặt các ống ngang và ống nhỏ giọt) và các hệ thống tưới phun micro. Hệ thống tưới nhỏ giọt trên và dưới bề mặt là các hệ thống tưới phù hợp nhất của các ứng dụng đối với nước thải vì rủi ro nhiễm bẩn thấp hơn.

7.2.2.2 Thiết bị tưới nhỏ giọt

- Ống nhỏ giọt được đặc trưng bởi áp suất vận hành và áp suất xả danh định.
- Có thể sử dụng hệ thống tưới nhỏ giọt dưới bề mặt bằng nước thải đã xử lý như một giải pháp ngăn chặn giữa nước và cây trồng được tưới. Trong trường hợp này, ống nhỏ giọt cần có van hoạt động để ngăn ngừa hiện tượng các hạt đất có thể chui vào hệ thống tưới.
- Hệ thống tưới nhỏ giọt cần kèm theo các biện pháp ngăn ngừa sự xâm nhập của rễ, chủ yếu đối với các phần dưới đất của hệ thống tưới. Bằng các biện pháp hóa học sử dụng thuốc diệt cỏ trước khi trồi lên để giảm sự xâm nhập của rễ (ví dụ, sử dụng trifluralin đúng cách).

7.2.2.3 Hệ thống phun tia micro

7.2.2.3.1 Khái quát

Không như hệ thống tưới nhỏ giọt có dòng nước nhỏ, lưu lượng thể tích thấp, hệ thống phun tia micro có dòng phun lớn hơn và lưu lượng thể tích cao hơn. Có nhiều kiểu phun tia micro với các dòng phun khác nhau và các phương pháp hỗ trợ khác nhau, như:

- Phun tia micro hướng lên, chủ yếu sử dụng cho các vườn cây và làm vườn;
- Phun tia micro hướng xuống, có hoặc không có cầu.

7.2.2.3.2 Phun tia micro hướng lên

Khi TWW có chất lượng thấp, không nên sử dụng các vòi phun cấp nước có công suất thấp hơn 30 L/h. Khi công suất thấp hơn, đầu nước ra có đường kính nhỏ hơn 1 mm sẽ dễ bị tắc.

7.2.2.3.3 Phun tia micro hướng xuống

Nơi mà TWW có chất lượng thấp, không nên sử dụng các vòi phun cấp nước có công suất thấp hơn 50 L/h. Khi công suất thấp hơn, đầu nước ra có đường kính nhỏ hơn 1 mm sẽ dễ bị tắc.

7.2.3 Lọc

Cấp lọc và địa điểm lọc, cụ thể là loại vật liệu lọc trong hệ thống tưới cần được lựa chọn theo chất lượng nước đã định. Quá trình lọc không phải là cách xử lý độc lập, nhưng là một phần không tách rời của các phương pháp xử lý khác nhau đã yêu cầu. Trong quá trình thiết kế, phải tính đến khả năng chất lượng nước thấp nhất tại vị trí đó.

Có thể xác định hai mức lọc để đạt được cấp lọc theo yêu cầu, ví dụ, 120 μm hoặc theo khuyến nghị của nhà sản xuất/nhà lập kế hoạch. Cũng khuyến nghị nên lắp đặt hệ thống lọc càng gần điểm phân phối càng tốt. Chỉ trong các trường hợp khi khoảng cách giữa bộ lọc cuối cùng và lọc ngang vượt quá 400 m và/hoặc nếu có lắp đặt bộ lọc kiểm soát, cần cân nhắc việc lắp bộ lọc bổ sung.

7.2.4 Tự động hóa hệ thống tưới

Tùy theo mức độ tự động của hệ thống tưới, có thể phân biệt được các mức tự động sau: không tự động, tự động một phần, tự động theo thứ tự, tự động cao, và tự động toàn phần.

7.3 Hướng dẫn xử lý ngăn ngừa, duy trì thường xuyên, và xử lý các sai hỏng của hệ thống tưới có áp cho chất lượng TWW

7.3.1 Khát quát

Để đơn giản hóa việc sử dụng và xử lý TWW dùng để tưới nông nghiệp, cần xem xét các thông số cần thiết để lựa chọn chất lượng nước tưới phù hợp. Chất lượng nước để xác định (hoặc thích hợp) cho việc duy trì hệ thống tưới phải được đo qua các thông số hóa học, lý học tại các hộ sử dụng cuối cùng khi cần thiết tùy theo chất lượng nước và tại đầu ra của nguồn cung cấp nước. Khuyến nghị các điểm lấy mẫu tại các vị trí sau: tại nguồn nước (WTP, công trình lưu chứa), tại lô cần tưới sau khu vực xử lý (lọc, khử trùng, v.v...), và tại điểm cung cấp nước cuối cùng của ống ngang cho đến khi độ đục duy trì không đổi.

Đầu tiên hàng tháng cần kiểm tra nước trong phòng thí nghiệm. Từ các kết quả phân tích cần xác định tần suất thử và xác định các thông số bổ sung như: nồng độ sắt, mangan, CaCO_3 , và các hóa chất kết tủa hoặc các chất rắn hòa tan phải được quan trắc để phân tích chính xác chất lượng nước.

7.3.2 Các thông số chất lượng nước cần để xử lý và duy trì các hệ thống tưới, đối với các hệ thống phun micro và các hệ thống tưới nhỏ giọt

Bảng 10 tổng hợp các thông số tối thiểu cần để xác định các chỉ tiêu chất lượng nước tưới, để bảo dưỡng thiết bị tưới.

Sử dụng từng thông số sau đây để xác định ba loại chất lượng nước tưới cho các mục đích bảo dưỡng thiết bị cụ thể là tốt (loại 1), trung bình (loại 2), và thấp (loại 3), (xem Bảng 10).

- a) **Khả năng tặc:** Tiến hành phép thử lý học bằng Đồng hồ đo Khả năng Tặc (CPM) (1)
- b) **pH:** Thử nghiệm mức axit và kiềm của nước (2)
- c) **Clo yêu cầu:** Sẽ được kiểm tra bằng phép thử thế oxi hóa khử (3)

Bảng 10 – Xác định tính phù hợp của chất lượng nước cho hệ thống tưới theo khả năng tặc, pH và thế oxi hóa khử

Chất lượng nước ^a	Thông số		
	Khả năng tặc – (1) ^b	pH (2)	Thế oxi hóa khử – (3) ^c
	Thời gian		mV
Tốt	Dài hơn 7 min	< 7,2	Giữa 300 và 500
Trung bình	Giữa 3 min và 6 min	Giữa 7,2 và 8,0	Giữa 250 và 300 và Giữa 500 và 600
Thấp	Dưới 3 min	> 8,0	< 250 và > 600

^a Các mức này là phù hợp đối với nước để duy trì hệ thống tưới hơn là đối với nước tưới như qui định trong Tiêu chuẩn này.

^b Các phép thử bằng Đồng hồ đo Khả năng Tặc (CMP) sử dụng lỗ 150 µm.

^c Thế oxi hóa khử được lựa chọn như một chỉ số về các chất hữu cơ có trong nước. Phép thử về yêu cầu clo là không thực tế đối với phép đo liên tục vì thiết bị dùng cho phép thử này có chi phí rất cao và chỉ được lắp đặt trong các hệ thống tưới lớn. Thế oxi hóa khử đã được lựa chọn là một phần của hệ thống quan trắc như một điều mặc định, mặc dù nó không phải là một chỉ số chính xác về chất hữu cơ. Điều này được đề cập đến trong tiêu chuẩn là nếu hiệu suất clo hóa cần được thử nghiệm, thì sử dụng máy đo clo liên tục.

7.3.3 Thiết bị và các phương pháp xử lý cần thiết đối với các hệ thống phun micro và tưới nhỏ giọt

7.3.3.1 Khái quát

Để phù hợp với các chất lượng nước khác nhau dùng cho thiết bị và phụ tùng khi tưới, cần chú ý xem xét các yếu tố như các biện pháp xử lý thường xuyên, xử lý ngăn ngừa, và các biện pháp xử lý để thiết bị làm việc trở lại thích hợp sau khi bị trục trặc. Khuyến nghị xem các Phụ lục A đến Phụ lục E về các thông tin chi tiết hơn đối với các chuyên đề tưới nhỏ giọt nêu trong tiêu chuẩn này.

Nên đọc tham khảo các phụ lục sau:

- Hướng dẫn bơm clo vào các hệ thống tưới nhỏ giọt (Phụ lục A);
- Hướng dẫn sử dụng axit (Phụ lục B);
- Hướng dẫn bơm hydro peroxit và các hệ thống tưới nhỏ giọt (Phụ lục C);
- Hướng dẫn lấy mẫu từ các ống tưới nhỏ giọt (Phụ lục D);
- Hóa chất cho phép (Phụ lục E).

7.3.3.2 Xử lý hệ thống tưới

7.3.3.2.1 Ngăn ngừa và duy trì chất lượng nước khác nhau trong các hệ thống tưới nhỏ giọt

a) Xử lý 1 – Thích hợp cho hệ thống tưới nhỏ giọt với nước có chất lượng tốt¹⁾

Nên sử dụng ba cấp lọc như bộ lọc tự động 150 μm trong công trình lưu chứa hoặc tại đầu hệ thống và bộ lọc kiểm soát 130 μm . Hệ thống này phải được súc rửa hai lần trong mỗi mùa, ở đầu mùa và cuối mùa (Hướng dẫn súc rửa đường ống và các ống ngang nhỏ giọt nêu tại Phụ lục D).

b) Xử lý 2 – Thích hợp cho hệ thống tưới nhỏ giọt với nước có chất lượng trung bình

Khi thành phần có khả năng tắc nghẽn cao, nên sử dụng ba cấp lọc, bao gồm cả bộ lọc 150 micron tại nguồn nước hoặc tại đầu hệ thống, một bộ lọc trong hệ thống vận chuyển nước, và một bộ lọc kiểm soát tại đầu các lô tưới với súc rửa các ống ngang và đường ống phân phối hai tháng một lần.

c) Xử lý 3 – Thích hợp cho hệ thống tưới nhỏ giọt với nước có chất lượng trung bình.

Khi thành phần có độ pH chiếm ưu thế, ngoài việc sử dụng hai cấp lọc, nên sử dụng thêm một liều axit. Mỗi năm xử lý bằng axit bốn lần với nồng độ bằng 1 L axit clohydric (hoặc tương đương) đối với lưu lượng bằng 1 m^3/h , sao cho pH bằng khoảng từ 4 đến 5 tại điểm cuối của phần kéo dài cuối cùng khi được đo sau thời gian tiếp xúc 1,5 h. Hai tháng một lần tiến hành súc rửa các ống ngang và đường ống phân phối (Hướng dẫn xử lý bằng axit được nêu tại Phụ lục B).

d) Xử lý 4 – Thích hợp cho hệ thống tưới nhỏ giọt với nước có chất lượng trung bình

Khi thành phần về thể oxi hóa khử chiếm ưu thế, nên sử dụng hai cấp lọc và liều clo. Xử lý bằng clo để ngăn ngừa tại liều bằng 10 mg/L với lưu lượng bằng 10 m^3/h sao cho dư lượng clo bằng từ 2 mg/L đến 3 mg/L. Cách khác, có thể sử dụng hydro peroxit. Để ngăn ngừa, sử dụng liều bằng 1 L hydro peroxit đối với lưu lượng bằng 10 m^3/h tại giờ cuối cùng của quá trình tưới và để xử lý nhanh khi dòng chảy giảm đi từ 20 % đến 30 %, liều bằng 10 L hydro peroxit trên 10 m^3/h trong 1 h tại cuối chu kỳ tưới, đóng nước từ 12 h đến 24 h, và sau đó súc rửa các ống.

e) Xử lý 5 – Thích hợp cho hệ thống tưới nhỏ giọt với nước có chất lượng thấp

Khi các thành phần về khả năng tắc và pH chiếm ưu thế, nên sử dụng hai cấp lọc, axit hóa có hệ thống (liên tục hoặc với tần suất cao) để giảm pH, và cứ hai tuần tiến hành súc rửa các ống ngang và đường ống phân phối.

f) Xử lý 6 – Thích hợp cho hệ thống tưới nhỏ giọt với nước có chất lượng thấp

Khi các thành phần về khả năng tắc và thể oxi hóa khử chiếm ưu thế, nên sử dụng hai cấp lọc và clo hóa liều cao hàng tuần. Để súc rửa hệ thống cấp nước từ công trình lưu chứa, sử dụng nồng độ 30 mg/L với lưu lượng bằng 10 m^3/h . Clo hóa các lô một tuần hai lần cho đến khi dư lượng clo tại cuối ống ngang bằng 1 mg/L, và cứ hai tuần tiến hành súc rửa các ống ngang và đường ống phân phối.

¹⁾ Như đã quy định trong Bảng 10.

TCVN 12180-3:2017

g) Xử lý 7 – Thích hợp cho hệ thống tưới nhỏ giọt với nước có chất lượng thấp

Khi tất cả các thành phần đều có vấn đề, nên sử dụng hai cấp lọc, xử lý axit liên tục hoặc hàng tháng, clo hóa liên tục hàng tuần trong công trình lưu chứa tại nồng độ bằng khoảng 3 mg/L, và xử lý bằng clo tại lô ba lần một tuần cho đến lượng clo bằng 1 mg/L ở cuối ống ngang cuối cùng. Cần thực hiện sục rửa mỗi tuần một lần. Cách khác, có thể sử dụng hydro peroxit. Để ngăn ngừa sử dụng liều 1 L hydro peroxit cho lưu lượng bằng 10 m³/h tại giới cuối cùng của quá trình tưới và để xử lý nhanh khi dòng chảy giảm từ 20 % đến 30 %, liều bằng 10 L hydro peroxit trên 10 m³/h trong 1 h tại cuối chu kỳ tưới, đóng nước từ 12 h đến 24 h, và sau đó sục rửa các ống.

7.3.3.2.2 Ngăn ngừa và duy trì chất lượng nước khác nhau trong các hệ thống phun micro

Nhu cầu xử lý đối với các hệ thống phun micro và phun tia micro là ít hơn so với các hệ thống tưới nhỏ giọt và chỉ cần cho quá trình lọc.

- a) **Qui định kỹ thuật về lọc đối với hệ thống tưới phun micro với nước có chất lượng tốt:** Cần sử dụng một cấp lọc; bộ lọc kiểm soát 180 µm.
- b) **Qui định kỹ thuật về lọc đối với hệ thống tưới phun micro với nước có chất lượng trung bình:** Cần sử dụng hai cấp lọc; bộ lọc 80 µm tại nguồn nước hoặc đầu hệ thống và bộ lọc kiểm soát 180 µm tại các đầu lô.
- c) **Qui định kỹ thuật về lọc đối với hệ thống tưới phun micro với nước có chất lượng thấp:** Cần sử dụng hai cấp lọc; bộ lọc 180 µm tại công trình lưu chứa và bộ lọc 120 µm ở đầu vùng tưới.

7.3.3.2 Các hệ thống tưới nhỏ giọt theo chất lượng nước

Bảng 11 tổng hợp các biện pháp xử lý được khuyến nghị cho các hệ thống tưới nhỏ giọt dựa theo các thông số về chất lượng nước nêu tại Bảng 10.

Bảng 11 kết hợp các giá trị thu được từ Bảng 10 để quy định chất lượng nước dựa trên ba thông số (khả năng tắc, pH và thế oxi hóa khử) cùng cách hoặc các cách xử lý được khuyến nghị (xem 7.3.3.2). Để xác định kiểu xử lý phù hợp cho hệ thống tưới, Nên chú ý xem xét các kết quả thử của tất cả ba thông số. Nói cách khác, nếu khả năng tắc nghẽn ở cấp độ 3, pH ở cấp độ 2, và thế oxi hóa khử ở cấp độ 1, thì loại xử lý được khuyến nghị xử lý 6 hoặc xử lý 7.

CHÚ THÍCH: Các số của mô hình xử lý nêu trong Bảng 11 thể hiện các đặc tính khuyến nghị của các phương án lựa chọn xử lý. Tuy nhiên, mỗi đặc tính có thể có nhiều bổ sung tùy thuộc vào các thông số chính xác về chất lượng nước.

Các mô hình xử lý nêu tại Bảng 11 là thích hợp với chất lượng TWW thường gặp. Đối với các mức chất lượng khác, phải xác định mô hình xử lý riêng.

Bảng 11 – Chi tiết về các mô hình xử lý được khuyến nghị theo mức thông số chất lượng nước

Mô hình xử lý	Mức chỉ số chất lượng nước		
	Khả năng tắc	pH	Thế oxi hóa khử
1	1	1	1
4	2	1	1
6,4	3	1	1
3	1	2	1
6	2	2	1
7,6	3	2	1
3	1	3	1
5	2	3	1
7	3	3	1
2	1	1	2
2	2	1	2
4	3	1	2
3	1	2	2
4,5	2	2	2
6	3	2	2
3	1	3	2
6	2	3	2
7	3	3	2
2	1	1	3
4	2	1	3
6	3	1	3
5	1	2	3
4	2	2	3
6	3	2	3
5	1	3	3
7	2	3	3
7	3	3	3

TCVN 12180-3:2017

7.3.4 Khôi phục trình tự làm việc của hệ thống tưới sau sai hỏng

7.3.4.1 Khái quát

Sự sai hỏng có thể xảy ra khi có dòng chảy ồ ạt các hạt hoặc vật liệu lơ lửng hoặc cả hai. Việc khắc phục các sai hỏng là trách nhiệm của nhà cấp nước cũng như của nhà sản xuất bảo trì hệ thống.

7.3.4.2 Sai hỏng nghiêm trọng

Nguyên nhân của hiện tượng sai hỏng nghiêm trọng có thể là do dòng chảy mạnh có các chất vô cơ và hữu cơ ở dạng hạt, vật liệu lơ lửng hoặc cả hai chảy vào hệ thống tưới. Khuyến nghị cách xử lý là sục các ống phân phối với áp suất cao sau khi tháo các ống này ra khỏi các ống ngang. Sục ống ngang với áp suất cao, xử lý bằng hydro peroxit để giảm chất hữu cơ bằng cách ngâm hoặc xử lý thường xuyên (bơm hydro peroxit ngay sau khi sục), cần thực hiện lặp đi lặp lại từ 2 đến 4 lần một ngày. Xử lý các đầu ra như các đầu phun tia micro hoặc các ống nhỏ giọt bằng axit bằng cách ngâm hoặc sục thường xuyên, thực hiện lặp đi lặp lại từ 2 đến 3 lần, sau đó sục có áp.

Phụ lục A (tham khảo)

Hướng dẫn bơm clo vào các hệ thống tưới nhỏ giọt

A.1 Khái quát

Clo là chất oxy hóa mạnh. Clo hữu ích đối với các mục đích sau:

- a) Ngăn ngừa và loại bỏ sự phát triển của chất bùn hữu cơ, gỉ sắt, và bùn lưu huỳnh;
- b) Oxy hóa các nguyên tố như sắt, lưu huỳnh, mangan, v.v...;
- c) Làm sạch các cặn lắng hữu cơ và bùn vi khuẩn từ các hệ thống tưới;
- d) Cải thiện hiệu suất lọc đặc biệt cát/vật liệu lọc.

CHÚ THÍCH 1: Clo chỉ có hiệu quả đối với chất hữu cơ.

CHÚ THÍCH 2: Clo không hiệu quả đối với các chất vô cơ như cát, bùn, cặn, v.v...

A.2 An toàn

CẢNH BÁO – Chất clo (thể lỏng, thể rắn, hoặc thể khí) nguy hiểm cho người.

Trước khi sử dụng clo, phải đọc tất cả các hướng dẫn về an toàn do nhà sản xuất clo cung cấp.

Quan tâm chú ý đến tất cả các hướng dẫn để xử lý axit theo tất cả các quy định của pháp luật và hướng dẫn của các nhà sản xuất axit.

– Trước khi đổ dung dịch clo vào bất kỳ bể chứa nào, phải rất cẩn trọng để loại bỏ hết mọi dư lượng phân bón.

– Tránh để tiếp xúc với mắt.

Clo tiếp xúc với mắt có thể gây mù.

– Tránh để tiếp xúc với da.

Clo tiếp xúc với da có thể gây bỏng.

– Sử dụng quần áo bảo hộ khi làm việc với clo.

Đeo găng tay, kính, quần dài và áo dài tay, và giày cao bó kín.

– Tránh nuốt hoặc hít phải.

Nuốt hoặc hít phải hơi clo có thể gây chết người.

– Phải có mặt trong quá trình xử lý.

Phải có mặt (người) trong suốt thời gian xử lý. Người không có trách nhiệm không được phép có mặt trong khu vực xử lý.

TCVN 12180-3:2017

CHÚ THÍCH 1: Sự tiếp xúc trực tiếp giữa clo và phân bón có thể gây phản ứng nổ nhiệt. Điều này rất nguy hiểm.

CHÚ THÍCH 2: Sự tiếp xúc trực tiếp giữa clo và axit sẽ giải phóng khí ga độc.

CHÚ THÍCH 3: Bơm clo vào nước tưới có chứa phân bón không gây nguy hiểm.

A.3 Vật liệu

Một số dạng clo có sẵn cho mục đích thương mại. Mỗi loại đều có các ưu điểm và nhược điểm của nó. Phải cân nhắc tính phù hợp, tính sẵn sàng, và giá thành của từng vật liệu trước khi quyết định sử dụng.

Các dạng có sẵn thông thường là:

- Clo thể khí (Cl_2);
- Clo thể rắn (Canxi hypochlorit);

Khi cả hai mức canxi và kiềm của nước cao hơn mức trung bình và khi pH cao hơn 8,0 thì phải tham vấn chuyên gia về việc liệu có sử dụng được canxi hypochlorit không.

- Clo thể lỏng (Natri hypochlorit).

Clo thể lỏng là không bền và phân hủy tự nhiên theo thời gian, nhiệt độ, và bức xạ mặt trời khi bảo quản trong các bể.

Không lưu trữ vật liệu thể lỏng trong thời gian dài. Giữ trong bóng râm và trong bồn chứa được sơn trắng nếu giữ dưới ánh sáng mặt trời trực tiếp.

A.4 Sử dụng

A.4.1 Phương pháp tưới

Thông thường, có hai phương pháp clo hóa.

a) Bơm liên tục

Có thể bơm liên tục clo vào trong suốt chu kỳ tưới. Đây là phương pháp hiệu quả nhất, nhưng tiêu thụ clo cũng là cao nhất.

b) Bơm có lựa chọn

Clo được bơm vào giờ cuối của quá trình tưới. Không được quên cân nhắc thời gian cần để clo được dẫn tới cuối hệ thống (xem phụ lục C, từ Bảng C.3 đến Bảng C.8). Sử dụng phương pháp này thì cả hai tiêu chí về mức tiêu thụ clo và hiệu quả đều thấp hơn phương pháp clo hóa liên tục.

Phụ lục B
(tham khảo)

Hướng dẫn sử dụng axit trong các hệ thống tưới nhỏ giọt

B.1 Các hóa chất bị cấm

Cấm sử dụng các hóa chất trong các hệ thống tưới nhỏ giọt.

- Không được sử dụng các loại phân bón có chứa hơn 20 đơn vị phốt phát.
- Không được sử dụng poly phốt phát.
- Không được sử dụng kali clorua đỏ.
- Không được sử dụng kali sunfat đỏ.
- Không được sử dụng borac.
- Không được sử dụng sản phẩm hữu cơ có hàm lượng chất rắn lơ lửng cao (không được xử lý sơ bộ).
- Không được sử dụng các sản phẩm và các phân bón có độ hòa tan thấp, ví dụ, thạch cao.
- Không được sử dụng các hóa chất dạng sáp, các loại dung môi dầu, các sản phẩm dầu mỏ, và các chất tẩy rửa.
- Không được sử dụng clo hoạt tính (tại điểm bơm) với lượng lớn hơn 40 ppm.
- Không được sử dụng axit có pH nhỏ hơn 2.

B.2 Các hóa chất thích hợp

Danh mục hóa chất cho phép được nêu tại Phụ lục E.

B.3 Xử lý axit đối với các hệ thống nhỏ giọt

Có thể sử dụng các axit để hòa tan và các muối phân hủy, cacbonat, phốt phát, và các cặn hydroxit.

CHÚ THÍCH: Với hầu hết các chất hữu cơ, xử lý axit là không hiệu quả.

B.3.1 An toàn

CẢNH BÁO – Axit là các loại chất độc và có hại cho người. Trước khi sử dụng axit, phải đọc tất cả các hướng dẫn về an toàn do nhà sản xuất axit cung cấp.

Chú ý đến tất cả các hướng dẫn để xử lý axit theo tất cả các quy định của pháp luật và các hướng dẫn của nhà sản xuất axit.

- Luôn luôn cho axit vào nước – KHÔNG BAO GIỜ cho nước vào axit.
- Tránh tiếp xúc với mắt.

TCVN 12180-3:2017

Tiếp xúc với mắt có thể gây mù.

- Tránh để tiếp xúc với da.

Clo tiếp xúc với da có thể gây bỏng.

- Mặc quần áo bảo hộ khi làm việc với axit.

Đeo găng tay, kính, quần dài và áo dài tay, và giày cao bó kín.

- Tránh nuốt hoặc hít phải.

Nuốt hoặc hít phải hơi axit có thể gây chết người.

- Phải có mặt trong quá trình xử lý.

Trong suốt thời gian xử lý phải có mặt. Người không có trách nhiệm không được phép có mặt trong khu vực xử lý.

B.3.2 Sử dụng

B.3.2.1 Bơm axit vào hệ thống

Để tiến hành xử lý axit cho hệ thống, thực hiện các bước sau:

- Đảm bảo rằng bơm dùng để bơm axit phải có công suất cao và chịu được axit;

Các axit đều có tính ăn mòn cao đối với các loại vật liệu như thép, nhôm, xi măng amiăng, v.v.. các ống PE và PVC đều chịu được axit. Phải cân nhắc các yếu tố này trước khi lập kế hoạch xử lý.

- Trước khi bắt đầu xử lý, sử dụng dòng chảy mạnh để súc rửa kỹ tất cả các hợp phần của hệ thống;

CHÚ THÍCH: Không làm sạch hệ thống trước khi sử dụng axit sẽ gây hại cho hệ thống.

- Bơm axit vào hệ thống tưới theo thời gian được qui định tùy theo nồng độ mong muốn;

- Tắt bơm axit;

- Tiếp tục tưới theo khoảng thời gian yêu cầu được qui định theo Phụ lục C, từ Bảng C.3 đến Bảng C.8.

B.3.2.2 Nồng độ axit

Mức của nồng độ axit thêm vào nước tưới phụ thuộc vào loại axit được sử dụng, phần trăm và hóa trị của nó.

Axit phải không chứa các tạp chất hòa tan, ví dụ, thạch cao, v.v...

Bảng B.1 – Các nồng độ axit được khuyến nghị

Phần trăm axit	Nồng độ khuyến nghị trong nước đã xử lý
Axit clohydric, 33 %	0,6 %
Axit photphoric, 85 %	0,6 %
Axit nitric, 60 %	0,6 %
Axit sunfuric, 65 %	0,6 %

Nếu axit có phần trăm khác với các loại nêu tại Bảng B.1, thì điều chỉnh phần trăm thích hợp.

Tính nồng độ axit khi sử dụng nồng độ bắt đầu khác nhau, như sau:

VÍ DỤ: Có sẵn axit sunfuric 98 %. Cần sử dụng bao nhiêu phần trăm Y?

$$Y \times 98 \% = 0,6 \% \times 65 \%$$

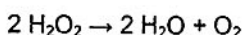
$$Y = \frac{0,6 \% \times 65 \%}{98 \%} = 0,4 \%$$

Phụ lục C
(tham khảo)

Hướng dẫn bơm hydro peroxit vào các hệ thống tưới nhỏ giọt

C.1 Khái quát

Hydro peroxit được biết đến như một trong các chất oxy hóa mạnh nhất. Hydro peroxit luôn luôn phân hủy tỏa nhiệt tạo thành nước và khí oxy.



Trình tự các quá trình xử lý hydro peroxit theo xử lý clo có thể có ảnh hưởng oxy hóa mạnh và lâu dài. Cấm kết hợp hai cách xử lý này.

Không được sử dụng hydro peroxit khi dùng các bồn chứa và ống dẫn bằng thép, tráng xi măng, và xi măng amiăng.

CHÚ THÍCH: Hydro peroxit không có hiệu quả trong việc ngăn ngừa hoặc hòa tan các cặn bùn, cát, bùn, v.v...

C.2 An toàn

CẢNH BÁO – Hydro peroxit là nguy hiểm cho người và động vật. Trước khi sử dụng hydro peroxit, phải đọc tất cả các hướng dẫn về an toàn do nhà sản xuất cung cấp.

Quan tâm chú ý đến tất cả các hướng dẫn để xử lý hydro peroxit theo tất cả các quy định hiện hành và các hướng dẫn của nhà sản xuất.

– Trước khi đổ dung dịch hydro peroxit vào bất kỳ bể chứa nào, phải đảm bảo bồn chứa được rửa sạch rất kỹ để loại bỏ hết các dư lượng phân bón.

– Tránh tiếp xúc với mắt.

Hydro peroxit tiếp xúc với mắt có thể gây mù.

– Tránh tiếp xúc với da.

Hydro peroxit tiếp xúc với da có thể gây bỏng.

– Sử dụng quần áo bảo hộ khi làm việc với hydro peroxit. Đeo găng tay, kính, quần dài và áo dài tay, và giày cao bó kín.

– Tránh nuốt hoặc hít phải.

Nuốt hoặc hít phải hơi hydro peroxit có thể gây chết người.

– Phải có mặt trong quá trình xử lý.

Trong suốt thời gian xử lý phải có mặt. Người không có trách nhiệm không được phép có mặt trong khu vực xử lý.

- Tránh tiếp xúc với dầu và mỡ.
- Có thể gây cháy, nổ.

CHÚ THÍCH 1: Sự tiếp xúc trực tiếp giữa hydro peroxit và phân bón có amoni có thể gây phản ứng nổ nhiệt, có thể làm nổ bồn chứa. Điều này vô cùng nguy hiểm.

CHÚ THÍCH 2: Bơm hydro peroxit vào nước tưới có chứa phân bón không gây nguy hiểm.

C.3 Các tính chất vật lý, hóa học

Các lợi ích của hydro peroxit bao gồm:

- Phản ứng oxy hóa nhanh của hydro peroxit gây tác dụng ngay khi tiếp xúc với nước tưới và không có hoạt động oxy hóa liên tục trong suốt hệ thống tưới (như trường hợp sử dụng clo).
- Thân thiện với môi trường;
- Không tạo dư lượng nguy hiểm;
- Ngăn ngừa sự tích tụ bùn vi khuẩn trong các ống dẫn và phần kéo dài tuyến nhỏ giọt;
- Làm sạch tuyến ống nhỏ giọt trong đó có sự lắng đọng các chất hữu cơ tích tụ lại;
- Oxy hóa các vi chất nhằm ngăn ngừa sự phát triển và tái tạo vi khuẩn (sắt, mangan, và sunfua);
- Cải thiện hiệu quả quá trình lọc ban đầu trong các điều kiện hữu cơ cao;
- Khử trùng nước tưới, nước cống, nước thải và nước uống;
- Ngăn ngừa và loại các mùi hôi trong nước cải thiện hoạt động sinh học;
- Làm giảm các giá trị BOD/COD nhờ quá trình oxy hóa các chất gây ô nhiễm hữu cơ và vô cơ.

Bảng C.1 nêu các tính chất hóa, lý của hydro peroxit tại các nồng độ khác nhau.

Để cân nhắc về an toàn và chi phí, khuyến nghị sử dụng hydro peroxit tại nồng độ từ 35 % đến 50 %.

Bảng C.1 – Các tính chất vật lý, hóa học của hydro peroxit

	Nồng độ			
	35 %	50 %	60 %	70 %
Trạng thái vật lý	Lỏng	Lỏng	Lỏng	Lỏng
Màu	Không màu	Không màu	Không màu	Không màu
Mùi đặc trưng	Có	Có	Có	Có
Phần tử lượng H ₂ O ₂	34,01	34,01	34,01	34,01
Điểm sôi	108 °C	114 °C		125 °C
Điểm băng	-32 °C	-51 °C		-37 °C
Áp suất hơi tại 25 °C	23 mmHg	18 mmHg		11 mmHg
Khối lượng riêng (H ₂ O=1)	1,132	1,195	1,240	1,288
pH	< 5	< 4		< 2

C.4 Sử dụng

Hydro peroxit được bơm vào là hydro peroxit có nồng độ (ppm) được tính tại điểm bơm.

Hydro peroxit dư là là hydro peroxit có nồng độ (ppm) được đo tại phần xa nhất của hệ thống xử lý.

Các yêu cầu hydro peroxit là cao đối với nước thải và chất thải công nghiệp, và thấp đối với nước cấp đô thị và các loại nước khác không có chất hữu cơ.

Trong các điều kiện chất thải và nước thải công nghiệp, không thể tính được nồng độ hydro peroxit cần thiết, do vậy, cần phải bơm vào một lượng tùy chọn, sử dụng bộ thử để kiểm tra dư lượng/nồng độ dư lại tại điểm cuối của hệ thống, và sau đó hiệu chỉnh liều tương ứng. Trong các điều kiện cấp nước đô thị, hoặc các điều kiện tùy theo các loại nước khác mà không có chất thải sinh học, thì dễ dàng tính được lượng hydro peroxit cần bơm vào hệ thống.

C.4.1 Các phương pháp ứng dụng

Thông thường, có hai phương pháp bơm hydro peroxit.

- Bơm liên tục với liều thấp – Hydro peroxit có thể được bơm liên tục vào toàn bộ hệ thống tưới.
- Bơm có lựa chọn - Hydro peroxit có thể được bơm vào toàn bộ hệ thống tưới có cân nhắc thời gian cần thiết để hydro peroxit đạt tới điểm cuối của hệ thống (xem từ Bảng C.3 đến Bảng C.8). Sử dụng phương pháp này cho cả hai tiêu chí về mức tiêu thụ clo và hiệu quả đều thấp hơn phương pháp bơm liên tục hydro peroxit với liều thấp.

Có thể kiểm tra dư lượng hydro peroxit tại phần xa nhất của hệ thống. Mở phần cuối của ống ngang thứ ba kể từ cạnh mép và để cho nước chảy trong 10 s trước khi lấy mẫu.

C.4.2 Xác định điểm bơm

Có thể bơm hydro peroxit vào hai điểm khác nhau trong một hệ thống. Mỗi vị trí có hydro peroxit lại có thể bơm tại hai điểm khác nhau trong một hệ thống.

Bảng C.2 – Hydro peroxit – điểm bơm

Vị trí điểm bơm	Chú ý
Sau máy bơm nước và trước các ống	Bảo vệ các ống chính và ống phụ khỏi sự tích tụ vi khuẩn trên thành ống khi sử dụng cho chất thải và nước thải công nghiệp
Trực tiếp vào đầu hệ thống	Nước cấp không có các chất hữu cơ (nước cấp đô thị, nước lợ, nước giếng, v.v...)

C.5 Xử lý

CHÚ THÍCH: Tất cả các ví dụ và các khuyến nghị nêu trong tiêu chuẩn này được dựa trên Triflurlin nồng độ 480 g/L.

- Mở nước và cho chảy cho đến khi áp suất trong hệ thống đạt cân bằng.
- Đổ vào bồn chứa sạch một lượng nước bằng lượng của thời gian bơm 10 min. (40 L dung dịch như trong ví dụ trên) và sử dụng ngay. Nếu tính chính xác được chất lượng dung dịch, kết thúc việc bơm trong 10 min.
- Bơm Treflan vào hệ thống ít nhất trong 10 min, nhưng không quá 15 min.
- Trước khi ngắt hệ thống, để nước chảy tiếp trong hệ thống trong thời gian yêu cầu (được qui định từ Bảng C.3 đến Bảng C.8)

Thời gian yêu cầu cho hệ thống hoạt động sau bơm là quan trọng. Sau thời gian này không được trì hoãn việc ngắt hệ thống.

- Sau khi xử lý xong bằng Treflan, đợi ít nhất 24 h mới được tiếp tục tưới.

C.6 Thời gian bơm để xử lý hóa chất/bón phân

Thời gian dòng chảy nhỏ giọt (phút) đối với quá trình bơm hóa chất/bón phân

Bảng C.3 – Các ống nhỏ giọt có đường kính ngoài 17 mm đến đường kính trong 14,6 mm

Khoảng cách giữa các ống nhỏ giọt (mét)	0,3				0,5				0,8				1,0			
	1,0	1,6	2,3	3,5	1,0	1,6	2,3	3,5	1,0	1,6	2,3	3,5	1,0	1,6	2,3	3,5
Lưu lượng dòng nhỏ giọt danh định (L/h)																
Tổng chiều dài ống ngang (mét)																
100	16	12	8	5	30	18	13	8	43	27	19	12	52	33	23	15
200	18	13	9	6	33	21	14	9	49	31	21	14	59	37	26	17
300	19	14	10	6	35	22	15	10	52	33	23	15	63	39	27	18

Bảng C.4 – Các ống nhỏ giọt có đường kính ngoài 16,5 mm đến đường kính trong 15,9 mm

Khoảng cách giữa các ống nhỏ giọt (mét)	0,3				0,5				0,8				1,0				
	0,8	1,1	1,6	2,7	0,8	1,1	1,6	2,7	0,8	1,1	1,6	2,7	0,8	1,1	1,6	2,7	
Lưu lượng dòng nhỏ giọt danh định (L/h)																	
Tổng chiều dài ống ngang (mét)																	
100	29	21	14	8	36	26	18	11	58	37	25	15	64	47	32	19	
200	32	23	16	9	40	29	20	12	57	41	29	17	73	53	36	22	
300	33	24	17	10	43	31	21	13	61	44	30	18	77	56	39	23	

Bảng C.5 – Các ống nhỏ giọt có đường kính ngoài 20 mm đến đường kính trong 17,5 mm

Khoảng cách giữa các ống nhỏ giọt (mét)	0,3				0,5				0,8				1,0				
	1,0	1,6	2,3	3,5	1,0	1,6	2,3	3,5	1,0	1,6	2,3	3,5	1,0	1,6	2,3	3,5	
Lưu lượng dòng nhỏ giọt danh định (L/h)																	
Tổng chiều dài ống ngang (mét)																	
100	16	12	8	5	30	18	13	8	43	27	19	12	52	33	23	15	
200	18	13	9	6	33	21	14	9	49	31	21	14	59	37	26	17	
300	19	14	10	6	35	22	15	10	52	33	23	15	63	39	27	18	
400	34	21	15	10	52	33	23	15	78	49	34	22	95	59	41	27	
500	35	22	15	10	54	34	23	15	81	51	35	23	98	61	43	28	

Bảng C.6 – Các ống nhỏ giọt có đường kính ngoài 23 mm đến đường kính trong 20,8 mm

Khoảng cách giữa các ống nhỏ giọt (mét)	0,3				0,5				0,8				1,0				
	1,0	1,6	2,3	3,5	1,0	1,6	2,3	3,5	1,0	1,6	2,3	3,5	1,0	1,6	2,3	3,5	
Lưu lượng dòng nhỏ giọt danh định (L/h)																	
Tổng chiều dài ống ngang (mét)																	
100	39	24	17	11	60	37	26	17	88	55	38	25	106	66	46	30	
200	43	27	19	12	67	42	29	19	99	62	43	28	120	75	52	34	
300	46	29	20	13	71	44	31	20	106	66	46	30	128	80	56	37	
400	47	30	21	14	74	46	32	21	111	69	48	32	134	84	58	38	
500	49	30	21	14	76	48	33	22	114	71	50	33	138	86	60	39	

Bảng C.7 – Các ống nhỏ giọt có đường kính ngoài 22,7 mm đến đường kính trong 22,2 mm

Khoảng cách giữa các ống nhỏ giọt (mét)	0,3				0,5				0,8				1,0			
	0,8	1,1	1,6	2,7	0,8	1,1	1,6	2,7	0,8	1,1	1,6	2,7	0,8	1,1	1,6	2,7
Lưu lượng dòng nhỏ giọt danh định (L/h)																
Tổng chiều dài ống ngang (mét)																
100	56	40	28	16	71	51	35	21	99	72	50	29	126	91	63	37
200	62	45	31	18	79	57	39	23	111	81	56	33	142	103	71	42
300	65	47	33	19	83	61	42	25	118	86	59	35	151	110	75	45
400	67	49	34	20	87	63	43	26	123	89	62	36	157	115	79	47
500	69	50	35	21	89	65	45	26	127	92	63	38	163	118	81	48

Bảng C.8 – Các ống nhỏ giọt có đường kính ngoài 25,7 mm đến đường kính trong 25,0 mm

Khoảng cách giữa các ống nhỏ giọt (mét)	0,3				0,5				0,8				1,0			
	0,8	1,1	1,6	2,7	0,8	1,1	1,6	2,7	0,8	1,1	1,6	2,7	0,8	1,1	1,6	2,7
Lưu lượng dòng nhỏ giọt danh định (L/h)																
Tổng chiều dài ống ngang (mét)																
100	70	51	35	21	90	65	45	27	126	91	63	37	159	116	80	47
200	78	57	39	23	100	73	50	30	141	102	70	42	180	131	90	53
300	82	60	41	24	106	77	53	31	150	109	75	44	191	139	96	57
400	86	62	43	25	110	80	55	33	156	113	78	46	200	145	100	59
500	88	64	44	26	113	82	57	34	161	117	80	48	206	150	103	61

Phụ lục D

(tham khảo)

Hướng dẫn lấy mẫu tại các ống tưới nhỏ giọt

D.1 Khái quát

Để dự đoán được các vấn đề có thể xảy ra đối với ống dẫn nhỏ giọt, điền tất cả các dữ liệu cần thiết và áp dụng theo các hướng dẫn sau.

- Khi vùng tưới bao gồm một số lô đất, thì chỉ lấy mẫu từ một lô.
- Lấy mẫu từ các chiều dài 30 cm của các ống ngang với các lỗ nhỏ giọt tại giữa như thể hiện trên Hình D.1.

D.2 Các số liệu chung

a) Mục đích lấy mẫu

- Thử hàng ngày
- Các lỗ nhỏ giọt bị tắc
- Khác:

b) Xác định loại và tuổi của hệ thống

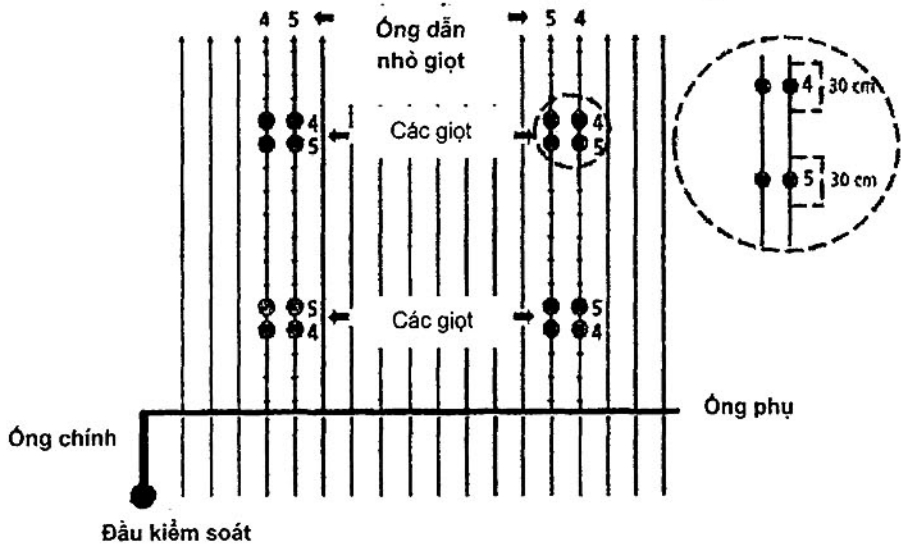
c) Xác định nguồn nước:

- Giếng
- Sông
- Đập
- Ao
- Khác:

CHÚ THÍCH: Các hướng dẫn này phù hợp cho cả hai loại ống nhỏ giọt tích hợp và trực tuyến. Khi lấy các mẫu sử dụng các ống nhỏ giọt trực tuyến, thì chuyển các ống nhỏ giọt cùng mẫu ống 30 cm như mô tả dưới đây.

d) Để lấy mẫu nhỏ giọt từ các ống dẫn nhỏ giọt, thực hiện các bước sau:

- 1) Bắt đầu từ hai điểm đầu và cuối của ống ngang, cắt mẫu 30 cm (15 cm mỗi bên lỗ nhỏ giọt) từ các lỗ nhỏ giọt 4 và lỗ nhỏ giọt 5;
- 2) Dùng giấy ướt gói chặt 16 mẫu và để trong túi nhựa;
- 3) Đưa mẫu đi phân tích
- 4) Sửa chữa các ống trên hiện trường.



Hình D.1 – Lấy mẫu từ các ống dẫn nhỏ giọt

Phụ lục E

(tham khảo)

Các hóa chất thích hợp

E.1 Qui định chung

Trước khi sử dụng bất kỳ hóa chất nào, phải có thông tin từ nhà sản xuất về chất lượng, độ tinh khiết, liều lượng khuyến nghị và nhà sản xuất về chất lượng, độ tinh khiết, liều lượng khuyến nghị. Loại bỏ màng hoặc lớp dầu trên mặt được tạo thành sau khi chuẩn bị phân bón.

Các hóa chất sau (dạng lỏng hoặc có độ hòa tan cao) được phép bơm vào hệ thống tưới nhỏ giọt.

E.2 N – Đạm

- Urê
- Amoni nitrat
- Axit nitrat

E.3 P – Phốt phát

- Axit phosphoric
- MAP = mono amoni phốt phát (có độ hòa tan cao)
- Amoni phốt phát

E.4 K – Kali

- Kali nitrat
- Kali clorua

E.5 Vi chất

- Chất tạo cang (tạo chelat)
- EDTA
- DTPA
- EDDHA
- HEDTA
- ADDHMA
- EDDCHA
- ADDHSA
- Axit boric

. Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 12180-2 (ISO 15075-2), *Hướng dẫn sử dụng nước thải đã xử lý cho các dự án tưới – Phần 2: Xây dựng dự án*
-