

**TIÊU CHUẨN XÂY DỰNG VIỆT NAM TCXDVN 33 : 2006**  
**CẤP NƯỚC - MẠNG LƯỚI ĐƯỜNG ỐNG VÀ**  
**CÔNG TRÌNH TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ**  
*Water Supply - Distribution System and Facilities Design Standard*

*Ban hành kèm theo Quyết định số 06/2006/QĐ-BXD ngày 17 tháng 03 năm 2006  
của Bộ trưởng Bộ Xây dựng*

## **1. CHỈ DẪN CHUNG**

- 1.1. Tiêu chuẩn này được áp dụng để thiết kế xây dựng mới hoặc cải tạo mở rộng các hệ thống cấp nước đô thị, các điểm dân cư nông thôn và các khu công nghiệp.

*Ghi chú:*

1- Khi thiết kế các hệ thống cấp nước còn phải tuân theo các tiêu chuẩn có liên quan khác đã được Nhà nước ban hành.

2- Tiêu chuẩn về cấp nước chữa cháy lấy theo TCVN 2622-1995.

- 1.2. Khi thiết kế hệ thống cấp nước cho một đối tượng cần phải:

- Xét vấn đề bảo vệ và sử dụng tổng hợp các nguồn nước, phối hợp các điểm tiêu thụ nước và khả năng phát triển trong tương lai, đồng thời phải dựa vào sơ đồ cấp nước của quy hoạch vùng, sơ đồ quy hoạch chung và đồ án thiết kế xây dựng các điểm dân cư và khu công nghiệp;

- Phối hợp với việc thiết kế hệ thống thoát nước.

- 1.3. Hệ thống cấp nước được chia làm 3 loại, theo bậc tin cậy cấp nước, lấy theo bảng 1.1.

- 1.4. Khi lập sơ đồ cấp nước của các xí nghiệp công nghiệp phải cân bằng lượng sử dụng nước bên trong xí nghiệp. Để tiết kiệm nước nguồn và tránh sự nhiễm bẩn các nguồn nước, nếu điều kiện kinh tế kỹ thuật cho phép khi làm lạnh các máy móc, thiết bị sản xuất, ngưng tụ nước và các sản phẩm công nghệ nói chung phải áp dụng sơ đồ làm nguội nước bằng không khí hoặc nước để tuần hoàn lại.

Khi sử dụng trực tiếp nước nguồn để làm nguội sau đó lại xả trở lại nguồn phải dựa theo cơ sở kinh tế kỹ thuật và được sự thỏa thuận của cơ quan quản lý và bảo vệ nguồn nước.

- 1.5. Khi thiết kế hệ thống cấp nước cho một đối tượng phải chọn được công nghệ thích hợp về kỹ thuật, kinh tế, điều kiện vệ sinh của các công trình, khả năng sử dụng tiếp các công trình hiện có, khả năng áp dụng các thiết bị và kỹ thuật tiên tiến.

- 1.6. Hệ thống cấp nước phải đảm bảo cho mạng lưới và các công trình làm việc kinh tế trong thời kỳ dự tính cũng như trong những chế độ dùng nước đặc trưng.

- 1.7. Phải xét đến khả năng đưa vào sử dụng đường ống, mạng lưới và công trình theo từng đợt xây dựng. Đồng thời cần dự kiến khả năng mở rộng hệ thống và các công trình chủ yếu so với công suất tính toán.

- 1.8. Không được phép thiết kế công trình dự phòng chỉ để làm việc khi có sự cố.

- 1.9. Khi thiết kế hệ thống cấp nước sinh hoạt và hệ thống cấp nước sinh hoạt - sản xuất hỗn hợp, phải dự kiến vùng bảo vệ vệ sinh theo quy định ở Mục 11.
- 1.10. Chất lượng nước ăn uống sinh hoạt phải đảm bảo yêu cầu theo tiêu chuẩn, chất lượng do Nhà nước quy định và Tiêu chuẩn ngành (xem Phụ lục 6).  
 Trong xử lý, vận chuyển và dự trữ nước ăn uống phải sử dụng những hóa chất, vật liệu, thiết bị,... không gây ảnh hưởng xấu đến chất lượng nước.  
 Chất lượng nước dùng cho công nghiệp và việc sử dụng hóa chất để xử lý nước phải phù hợp với yêu cầu công nghiệp và phải xét đến ảnh hưởng của chất lượng nước đối với sản phẩm.
- 1.11. Những phương án và giải pháp kỹ thuật chủ yếu áp dụng để thiết kế hệ thống cấp nước phải dựa trên cơ sở so sánh các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật bao gồm:
- Giá thành đầu tư xây dựng;
  - Chi phí quản lý hàng năm;
  - Chi phí xây dựng cho  $1\text{m}^3$  nước tính theo công suất ngày trung bình chung cho cả hệ thống và cho trạm xử lý;
  - Chi phí điện năng, hóa chất cho  $1\text{m}^3$  nước;
  - Giá thành xử lý và giá thành sản phẩm  $1\text{m}^3$  nước.
- Ghi chú:* Các chỉ tiêu trên phải xét toàn bộ và riêng từng đợt xây dựng trong thời gian hoạt động của hệ thống.
- 1.12. Phương án tối ưu phải có giá trị chi phí quy đổi theo thời gian về giá trị hiện tại nhỏ nhất, có xét đến chi phí xây dựng vùng bảo vệ vệ sinh.
- Ghi chú:* Khi xác định vốn đầu tư để so sánh phương án phải xét giá trị thực tế giữa thiết bị, vật tư nhập ngoại và sản xuất trong nước.

**Bảng 1.1.**

Đặc điểm hộ dùng nước	Bậc tin cậy của hệ thống cấp nước
Hệ thống cấp nước sinh hoạt của điểm dân cư trên 50.000 người và của các đối tượng dùng nước khác được phép giảm lưu lượng nước cấp không quá 30% lưu lượng nước tính toán trong 3 ngày và ngừng cấp nước không quá 10 phút.	I
Hệ thống cấp nước sinh hoạt của điểm dân cư đến 50.000 người và của các đối tượng dùng nước khác được phép giảm lưu lượng nước cấp không quá 30% lưu lượng trong 10 ngày và ngừng cấp nước trong 6 giờ.	II
Hệ thống cấp nước sinh hoạt của điểm dân cư đến 5000 người và của các đối tượng dùng nước khác được phép giảm lưu lượng cấp nước không quá 30% trong 15 ngày và ngừng cấp nước trong 1 ngày.	III

*Ghi chú:*

- 1 - Những cơ sở sản xuất có hệ thống cấp nước tuần hoàn thì xếp vào bậc II.
- 2 - Các hộ dùng nước đặc biệt do cơ quan có thẩm quyền xét duyệt không áp dụng bậc tin cậy nói trên.

## 2. SƠ ĐỒ CẤP NƯỚC VÙNG

2.1. Phải lập sơ đồ cấp nước vùng để xác định khả năng và sự hợp lý về kinh tế trong việc sử dụng nguồn nước để cấp cho các đối tượng có yêu cầu khác nhau về chế độ dùng nước, về khối lượng và chất lượng nước để chọn phương án cấp, thoát nước bền vững theo mục tiêu phát triển của vùng.

2.2. Lập sơ đồ cấp nước vùng theo hướng dẫn ở Phụ lục 1.

2.3. Tiêu chuẩn dùng nước tổng hợp tính theo đầu người gồm nước cấp cho: Ăn uống sinh hoạt; Công nghiệp; Công trình công cộng; Tưới cây, rửa đường; Thất thoát;... lấy theo bảng 2.1. (Chi tiết cho từng loại nhu cầu dùng nước lấy theo bảng 3.1 - Mục 3).

**Bảng 2.1**

Đối tượng dùng nước	Tiêu chuẩn cấp nước tính theo đầu người (ngày trung bình trong năm) l/người.ngày
Thành phố lớn, thành phố du lịch, nghỉ mát, khu công nghiệp lớn.	300 - 400
Thành phố, thị xã vừa và nhỏ, khu công nghiệp nhỏ	200 - 270
Thị trấn, trung tâm công - nông nghiệp, công - ngư nghiệp, điểm dân cư nông thôn	80 - 150
Nông thôn	40 - 60

*Ghi chú:* Cho phép thay đổi tiêu chuẩn dùng nước sinh hoạt của điểm dân cư  $\pm 10 \div 20\%$  tùy theo điều kiện khí hậu, mức độ tiện nghi và các điều kiện địa phương khác.

2.4. Tiêu chuẩn dùng nước cho nhu cầu sản xuất công nghiệp phải xác định trên cơ sở những tài liệu thiết kế đã có, hoặc so sánh với các điều kiện sản xuất tương tự. Khi không có số liệu cụ thể, có thể lấy trung bình:

- Đối với công nghiệp sản xuất rượu bia, sữa, đồ hộp, chế biến thực phẩm, giấy, dệt:  $45 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{ngày}$ .

- Đối với các ngành công nghiệp khác:  $22 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{ngày}$ .

2.5. Khi cân đối với nhu cầu cấp nước vùng phải ưu tiên xác định những nguồn nước hiện có trong vùng, sau đó mới xác định nội dung và hiệu quả kinh tế kỹ thuật của các biện pháp như bổ sung lưu lượng từ các vùng lân cận, khả năng cấp nước của các hồ lớn khi điều hòa dòng chảy.

2.6. Khi sử dụng tổng hợp các nguồn nước cho nhiều hộ tiêu thụ có bậc tin cậy khác nhau thì việc cân đối nhu cầu cấp nước phải được tiến hành với toàn bộ bậc tin cậy tính toán cho tất cả các hộ tiêu thụ, riêng đối với hộ tiêu thụ có bậc tin cậy thấp hơn cho phép kiểm tra riêng.

2.7. Khi sử dụng nguồn nước mặt mà không cần điều hòa dòng chảy để cân đối, công trình cấp nước phải tính toán theo tuyến lưu lượng nhỏ nhất. Trường hợp này phải lập bảng cân đối công trình nước theo lưu lượng trung bình tháng ứng với tần suất tính toán của nguồn nước.

- 2.8. Trường hợp nhu cầu dùng nước vượt quá lưu lượng của nguồn nước mặt thì cần nghiên cứu điều hòa dòng chảy bằng hồ chứa.
- 2.9. Có thể điều hòa dòng chảy bằng các biện pháp sau đây:
- Xây dựng hồ chứa điều chỉnh theo mùa khi nhu cầu lấy nước nhỏ hơn hoặc bằng lưu lượng của năm kiệt ứng với tần suất tính toán kể cả lưu lượng nước mất đi ở hồ chứa.
  - Xây dựng hồ chứa điều chỉnh dòng chảy nhiều năm khi nhu cầu lấy nước hàng năm vượt quá lưu lượng nước của năm kiệt ứng với tần suất tính toán nhưng bé hơn lưu lượng của dòng chảy trung bình nhiều năm.
- 2.10 Khi sử dụng tổng hợp các nguồn nước ngầm và nước mặt phải lập bảng cân đối sử dụng các nguồn nước theo mùa để xét việc sử dụng các nguồn nước mặt theo các điều khoản trên. Còn các nguồn nước ngầm khi cần bổ sung lưu lượng phải áp dụng theo Mục 5. Lưu lượng sử dụng và bổ sung cho 2 loại nguồn nước phải xác định tổng hợp trên cơ sở kinh tế kỹ thuật.

### 3. TIÊU CHUẨN VÀ HỆ SỐ DÙNG NƯỚC KHÔNG ĐIỀU HÒA, LƯU LƯỢNG NƯỚC CHỮA CHÁY VÀ ÁP LỰC NƯỚC TỰ DO

- 3.1. Công suất của hệ thống cấp nước sinh hoạt và chữa cháy ở đô thị và các điểm dân cư tùy theo điều kiện địa phương phải được tính toán để đảm bảo cấp nước theo thời gian qui hoạch ngắn hạn là 10 năm và dài hạn là 20 năm và phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
- Nhu cầu dùng nước cho ăn uống sinh hoạt của khu vực xây dựng nhà ở và các công trình công cộng;
  - Tưới và rửa đường phố, quảng trường, cây xanh, nước cấp cho các vòi phun;
  - Tưới cây trong vườn ươm;
  - Cấp nước ăn uống, sinh hoạt trong các cơ sở sản xuất công nông nghiệp;
  - Cấp nước sản xuất cho những cơ sở sản xuất dùng nước đòi hỏi chất lượng như nước sinh hoạt, hoặc nếu xây dựng hệ thống cấp nước riêng thì không hợp lý về kinh tế;
  - Cấp nước chữa cháy;
  - Cấp nước cho yêu cầu riêng của trạm xử lý nước;
  - Cấp nước cho các nhu cầu khác, trong đó có việc sục rửa mạng lưới đường ống cấp, thoát nước và lượng nước thất thoát trong quá trình phân phối và dùng nước.
- 3.2. Tiêu chuẩn dùng nước cho ăn uống sinh hoạt và các nhu cầu khác tính theo đầu người đối với các điểm dân cư lấy theo bảng 3.1.
- 3.3. Lưu lượng ngày tính toán (trung bình trong năm) cho hệ thống cấp nước tập trung được xác định theo công thức:

$$Q_{\text{ngày.tb}} \text{ (m}^3\text{/ngày)} = \frac{q_1 N_1 f_1 + q_2 N_2 f_2 + \dots}{1000} + D = \frac{\sum q_i N_i f_i}{1000} + D \quad (3-1)$$

Trong đó:

- $q_i$ : Tiêu chuẩn cấp nước sinh hoạt lấy theo bảng 3.1.

-  $N_i$ : Số dân tính toán ứng với tiêu chuẩn cấp nước  $q_i$ .

-  $f_i$ : Tỷ lệ dân được cấp nước lấy theo bảng 3.1.

- D: Lượng nước tưới cây, rửa đường, dịch vụ đô thị, khu công nghiệp, thất thoát, nước cho bản thân nhà máy xử lý nước được tính theo bảng 3.1 và lượng nước dự phòng. Lượng nước dự phòng cho phát triển công nghiệp, dân cư và các lượng nước khác chưa tính được cho phép lấy thêm 5-10% tổng lưu lượng nước cho ăn uống sinh hoạt của điểm dân cư; Khi có lý do xác đáng được phép lấy thêm nhưng không quá 15%.

Lưu lượng nước tính toán trong ngày dùng nước nhiều nhất và ít nhất ngày ( $m^3$ /ngày) được tính theo công thức:

$$Q_{\text{ngày.max}} = K_{\text{ngày.max}} \times Q_{\text{ngày.tb}}$$

$$Q_{\text{ngày.min}} = K_{\text{ngày.min}} \times Q_{\text{ngày.tb}}$$

(3-2)

Hệ số dùng nước không điều hòa ngày kể đến cách tổ chức đời sống xã hội, chế độ làm việc của các cơ sở sản xuất, mức độ tiện nghi, sự thay đổi nhu cầu dùng nước theo mùa cần lấy như sau:

$$K_{\text{ngày.max}} = 1,2 \div 1,4$$

$$K_{\text{ngày.min}} = 0,7 \div 0,9$$

Đối với các thành phố có qui mô lớn, nằm trong vùng có điều kiện khí hậu khô nóng quanh năm (như: Thành phố Hồ Chí Minh, Đồng Nai, Vũng Tàu,...), có thể áp dụng ở mức:

$$K_{\text{ngày.max}} = 1,1 \div 1,2$$

$$K_{\text{ngày.min}} = 0,8 \div 0,9$$

Lưu lượng giờ tính toán  $q$   $m^3/h$ , phải xác định theo công thức:

$$q_{\text{giờ.max}} = K_{\text{giờ.max}} \frac{Q_{\text{ngày.max}}}{24}$$

$$q_{\text{giờ.min}} = K_{\text{giờ.min}} \frac{Q_{\text{ngày.min}}}{24}$$

(3-3)

Hệ số dùng nước không điều hòa K giờ xác định theo biểu thức:

$$K_{\text{giờ.max}} = \alpha_{\text{max}} \times b_{\text{max}}$$

$$K_{\text{giờ.min}} = \alpha_{\text{min}} \times b_{\text{min}}$$

(3-4)

A: Hệ số kể đến mức độ tiện nghi của công trình, chế độ làm việc của các cơ sở sản xuất và các điều kiện địa phương khác như sau:

$$\alpha_{\text{max}} = 1,2 \div 1,5$$

$$\alpha_{\text{min}} = 0,4 \div 0,6$$

b: Hệ số kể đến số dân trong khu dân cư lấy theo bảng 3.2.

Bảng 3.1.

Số TT	Đối tượng dùng nước và thành phần cấp nước	Giai đoạn	
		2010	2020
I.	<b>Đô thị loại đặc biệt, đô thị loại I, khu du lịch, nghỉ mát</b>		
	a) Nước sinh hoạt:		
	- Tiêu chuẩn cấp nước (l/người.ngày): + Nội đô	165	200
	+ Ngoại vi	120	150
	- Tỷ lệ dân số được cấp nước (%): + Nội đô	85	99
	+ Ngoại vi	80	95
	b) Nước phục vụ công cộng (tưới cây, rửa đường, cứu hỏa,...); Tính theo % của (a)	10	10
c) Nước cho công nghiệp dịch vụ trong đô thị; Tính theo % của (a)	10	10	
d) Nước khu công nghiệp (lấy theo điều 2.4-Mục 2)	22 ÷ 45	22 ÷ 45	
e) Nước thất thoát; Tính theo % của (a+b+c+d)	< 25	< 20	
f) Nước cho yêu cầu riêng của nhà máy xử lý nước; Tính theo % của (a+b+c+d+e)	7 ÷ 10	5 ÷ 8	
II.	<b>Đô thị loại II, đô thị loại III</b>		
	a) Nước sinh hoạt:		
	- Tiêu chuẩn cấp nước (l/người.ngày): + Nội đô	120	150
	+ Ngoại vi	80	100
	- Tỷ lệ dân số được cấp nước (%): + Nội đô	85	99
	+ Ngoại vi	75	90
	b) Nước phục vụ công cộng (tưới cây, rửa đường, cứu hỏa,...); Tính theo % của (a)	10	10
c) Nước cho công nghiệp dịch vụ trong đô thị; Tính theo % của (a)	10	10	
d) Nước khu công nghiệp (lấy theo điều 2.4-Mục 2)	22 ÷ 45	22 ÷ 45	
e) Nước thất thoát; Tính theo % của (a+b+c+d)	< 25	< 20	
f) Nước cho yêu cầu riêng của nhà máy xử lý nước; Tính theo % của (a+b+c+d+e)	8 ÷ 10	7 ÷ 8	
III.	<b>Đô thị loại IV, đô thị loại V; Điểm dân cư nông thôn</b>		
	a) Nước sinh hoạt:		
	- Tiêu chuẩn cấp nước (l/người.ngày):	60	100
	- Tỷ lệ dân số được cấp nước (%):	75	90
	b) Nước dịch vụ; Tính theo % của (a)	10	10
c) Nước thất thoát; Tính theo % của (a+b)	< 20	< 15	
d) Nước cho yêu cầu riêng của nhà máy xử lý nước; Tính theo % của (a+b+c)	10	10	

**Bảng 3.2.**

Số dân (1000 người)	0,1	0,15	0,20	0,30	0,50	0,75	1	2
$b_{max}$	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,2	2,0	1,8
$b_{min}$	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,07	0,10	0,15
Số dân (1000 người)	4	6	10	20	50	100	300	$\geq 1000$
$b_{max}$	1,6	1,4	1,3	1,2	1,15	1,1	1,05	1,0
$b_{min}$	0,20	0,25	0,40	0,50	0,60	0,70	0,85	1,0

**Ghi chú:**

1. Hệ số  $b_{max}$  dùng để xác định áp lực của máy bơm và chiều cao đài để đảm bảo áp lực cần thiết của mạng trong giờ dùng nước lớn nhất. Hệ số  $b_{min}$  dùng để xác định áp lực dư của mạng trong giờ dùng nước ít nhất.

2. Khi xác định lưu lượng để tính toán công trình và mạng lưới, kể cả mạng lưới bên trong khu nhà ở, hệ số  $b$  phải lấy theo số dân được phục vụ, còn trong hệ thống cấp nước phân vùng phải tính toán theo số dân của mỗi vùng.

3.4. Việc phân phối nước theo giờ trong ngày của hệ thống cấp nước tập trung lấy theo các biểu đồ dùng nước tổng hợp của đô thị. Biểu đồ này được lập trên cơ sở các biểu đồ dùng nước của từng đối tượng hoặc tham khảo biểu đồ thực tế của các khu dân cư tương tự.

3.5. Tiêu chuẩn nước tưới, rửa trong khu dân cư và khu công nghiệp tùy theo loại mặt đường, cách rửa, loại cây và các điều kiện địa phương khác cần lấy theo bảng 3.3.

**Bảng 3.3.**

Mục đích dùng nước	Đơn vị tính	Tiêu chuẩn cho 1 lần tưới ( $l/m^2$ )
Rửa bằng cơ giới, mặt đường và quảng trường đã hoàn thiện	1 lần rửa	$1,2 \div 1,5$
Tưới bằng cơ giới, mặt đường và quảng trường đã hoàn thiện.	1 lần tưới	$0,5 \div 0,4$
Tưới bằng thủ công (bằng ống mềm) vỉa hè và mặt đường hoàn thiện	1 lần tưới	$0,4 \div 0,5$
Tưới cây xanh đô thị	1 lần tưới	$3 \div 4$
Tưới thảm cỏ và bồn hoa	-	$4 \div 6$
Tưới cây trong vườn ươm các loại.	1 ngày	$10 \div 15$

**Ghi chú:**

1. Khi thiếu số liệu về quy hoạch (đường đi, cây xanh, vườn ươm) thì lưu lượng nước để tưới tính theo dân số lấy không quá 8-12% tiêu chuẩn cấp nước sinh hoạt tùy theo điều kiện khí hậu, khả năng nguồn nước, mức độ hoàn thiện của khu dân cư và các điều kiện tự nhiên khác.

2. Trong khu công nghiệp có mạng lưới cấp nước sản xuất thì nước tưới đường, tưới cây được phép lấy từ mạng lưới này, nếu chất lượng nước phù hợp với yêu cầu vệ sinh và kỹ thuật trồng trọt.

3.6. Số lần tưới từ 1 đến 2 lần xác định theo điều kiện địa phương.

3.7. Tiêu chuẩn nước cho nhu cầu sinh hoạt trong cơ sở sản xuất công nghiệp phải lấy theo bảng 3.4.

**Bảng 3.4.**

Loại phân xưởng	Tiêu chuẩn dùng nước sinh hoạt trong cơ sở sản xuất công nghiệp tính cho 1 người trong 1 ca (l/người/ca)	Hệ số không điều hòa giờ
Phân xưởng tỏa nhiệt trên 20 Kcalo/m <sup>3</sup> . giờ	45	2,5
Các phân xưởng khác	25	3

3.8. Lưu lượng giờ một nhóm vòi tắm hương sen trong cơ sở sản xuất công nghiệp cần lấy bằng 300l/h. Thời gian dùng vòi tắm hương sen kéo dài 45 phút sau khi hết ca. Số vòi tắm hương sen tính theo số công nhân trong ca đông nhất và theo đặc điểm vệ sinh của quá trình sản xuất theo bảng 3.5.

**Bảng 3.5.**

Đặc điểm vệ sinh của quá trình sản xuất	Số người sử dụng tính cho 1 nhóm hương sen
a) Không làm bẩn quần áo và tay chân	30
b) Làm bẩn quần áo và tay chân	14
c) Có dùng nước	10
d) Thải nhiều bụi hay các chất bẩn độc	6

*Ghi chú:* Tiêu chuẩn nước cho chăn nuôi gia súc, gia cầm lấy theo tiêu chuẩn của Bộ nông nghiệp.

3.9. Lưu lượng nước cho nhu cầu sản xuất của các cơ sở sản xuất công nghiệp phải xác định dựa trên yêu cầu công nghệ.

3.10. Khi cần xác định lưu lượng tính toán tập trung của nhà ở và nhà công cộng đứng riêng biệt thì tiêu chuẩn dùng nước lấy theo tiêu chuẩn thiết kế cấp nước trong nhà.

### LƯU LƯỢNG NƯỚC CHỮA CHÁY

3.11. Phải thiết kế hệ thống cấp nước chữa cháy trong các khu dân cư, các cơ sở sản xuất công nghiệp kết hợp với hệ thống cấp nước sinh hoạt hoặc cấp nước sản xuất. Khi thiết kế cấp nước chữa cháy cần theo tiêu chuẩn phòng cháy và chữa cháy (TCVN-2622:1995).



## ÁP LỰC NƯỚC TỰ DO

3.12. Áp lực tự do nhỏ nhất trong mạng lưới cấp nước sinh hoạt của khu dân cư, tại điểm lấy nước vào nhà, tính từ mặt đất không được nhỏ hơn 10 m.

*Ghi chú:* Đối với nhà cao tầng biệt lập cũng như đối với nhà hoặc nhóm nhà đặt tại điểm cao cho phép đặt thiết bị tăng áp cục bộ.

3.13. Áp lực tự do trong mạng lưới bên ngoài của hệ thống cấp nước sinh hoạt tại các hộ tiêu thụ không nên quá 40 m.

*Ghi chú:*

1. Trường hợp đặc biệt có thể lấy đến 60 m.

2. Khi áp lực trên mạng lưới lớn hơn áp lực cho phép đối với những nhà biệt lập hoặc những khu biệt lập được phép đặt thiết bị điều hòa áp lực hoặc phải phân vùng hệ thống cấp nước.

3.14. Hệ thống cấp nước chữa cháy phải dùng áp lực thấp. Chỉ được xây dựng hệ thống cấp nước chữa cháy áp lực cao khi có đầy đủ cơ sở kinh tế kỹ thuật.

Trong hệ thống cấp nước chữa cháy áp lực cao, những máy bơm chữa cháy cố định phải có thiết bị bảo đảm mở máy không chậm quá 3 phút sau khi nhận tín hiệu có cháy.

3.15. Áp lực tự do trong mạng lưới cấp nước chữa cháy áp lực thấp không được nhỏ hơn 10 m tính từ mặt đất và chiều dài ống vòi rồng dẫn nước chữa cháy không quá 150 m.

*Ghi chú:* Ở các trại chăn nuôi áp lực tự do để chữa cháy cần tính với điều kiện vòi rồng tại điểm cao nhất của trại chăn nuôi một tầng.

## 4. NGUỒN NƯỚC

4.1. Chọn nguồn nước phải căn cứ theo tài liệu kiểm nghiệm dựa trên các chỉ tiêu lựa chọn nguồn nước mặt, nước ngầm phục vụ hệ thống cấp nước sinh hoạt TCXD-233-1999; Tài liệu khảo sát khí tượng thủy văn, địa chất thủy văn; Khả năng bảo vệ nguồn nước và các tài liệu khác. Khối lượng công tác thăm dò, điều tra cần xác định tùy theo đặc điểm, mức độ tài liệu hiện có của khu vực; Tùy theo lưu lượng và chất lượng nước cần lấy; Loại hộ dùng nước và giai đoạn thiết kế.

4.2. Trong một hệ thống cấp nước được phép sử dụng nhiều nguồn nước có đặc điểm thủy văn và địa chất thủy văn khác nhau.

4.3. Độ đảm bảo lưu lượng trung bình tháng hoặc trung bình ngày của các nguồn nước mặt phải lấy theo bảng 4.1, tùy theo bậc tin cậy.

**Bảng 4.1.**

Bậc tin cậy cấp nước	Độ đảm bảo lưu lượng tháng hoặc ngày của các nguồn nước mặt (%)
I	95
II	90
III	85

*Ghi chú:* Bậc tin cậy cấp nước lấy theo điều 1.3.

- 4.4. Việc đánh giá khả năng sử dụng nguồn nước vào mục đích cấp nước và việc chọn khu vực để xây dựng hồ chứa cần thực hiện theo chỉ dẫn của Phụ lục 2.
- 4.5. Chọn nguồn nước phải theo những quy định của cơ quan quy hoạch và quản lý nguồn nước. Chất lượng nguồn nước dùng cho ăn uống sinh hoạt phải đảm bảo Tiêu chuẩn TCXD-233-1999. Chất lượng nguồn nước dùng cho sản xuất phải căn cứ vào yêu cầu của từng đối tượng dùng nước để lựa chọn.
- 4.6. Cần tiết kiệm trong việc sử dụng nguồn nước ngầm. Khi có nguồn nước mặt đảm bảo Tiêu chuẩn TCXD-233-1999 thì ưu tiên sử dụng nguồn nước mặt.
- 4.7. Không được phép dùng nguồn nước ngầm cấp cho các nhu cầu tiêu thụ nước khi chưa được phép của cơ quan quản lý nguồn nước.
- 4.8. Cần nghiên cứu khả năng bổ sung trữ lượng nước ngầm bằng các công trình bổ cập nhân tạo khi có điều kiện trong trường hợp nguồn nước ngầm tự nhiên không đủ trữ lượng khai thác.
- 4.9. Được phép xử lý nước khoáng hoặc nước biển để cấp cho hệ thống cấp nước ăn uống, sinh hoạt, nhưng phải so sánh kinh tế - kỹ thuật với các nguồn nước khác.
- 4.10. Cho phép dùng nước địa nhiệt cấp cho ăn uống, sinh hoạt và sản xuất nếu đảm bảo những quy định ở điều 4.5.  
Nhiệt độ cao nhất của nước cấp cho ăn uống sinh hoạt không được quá 35°C.
- 4.11. Các phương án chọn nguồn nước phải được đánh giá toàn diện về kinh tế bao gồm các chi phí xây lắp, quản lý, tiêu thụ điện năng,... Đồng thời phải xét đến ảnh hưởng của việc khai thác nguồn nước đối với nhu cầu sử dụng nước của các ngành kinh tế khác.
- 4.12. Chọn biện pháp điều hòa dòng chảy và dung tích hồ chứa phải dựa vào những đặc trưng tính toán thủy văn và những quy định về sử dụng nguồn nước của cơ quan quy hoạch và quản lý nguồn nước.
- 4.13. Hồ chứa để cấp nước ăn uống sinh hoạt nên xây dựng ngoài các khu dân cư, trong các lưu vực thưa dân, có nhiều rừng, không có bè gỗ và nước bắn xả vào.

## 5. CÔNG TRÌNH THU NƯỚC

### CÔNG TRÌNH THU NƯỚC NGẦM

#### CHỈ DẪN CHUNG

- 5.1. Chọn vị trí, kiểu và sơ đồ công trình thu nước ngầm phải căn cứ vào tài liệu địa chất, địa chất thủy văn, công suất của công trình, loại trang thiết bị, điều kiện thi công và điều kiện bảo vệ vệ sinh của khu vực; nói chung phải xét đến:
- Đặc điểm của tầng chứa nước và điều kiện bổ cập nước ngầm.
  - Điều kiện bảo đảm vệ sinh và tổ chức vùng bảo vệ vệ sinh, bảo vệ nguồn nước không bị nhiễm bẩn bởi nước thải sinh hoạt, nước thải sản xuất và không bị nước có độ khoáng hóa cao hoặc có chất độc hại thấm vào.
  - Khu đất không bị xói lở, trượt hoặc các loại biến dạng khác gây phá hoại công trình.
  - Có sẵn hoặc có thể làm được đường thi công, đường phục vụ cho việc quản lý công

trình và đường ống dẫn nước.

- Giếng khoan phải cách xa các công trình kiến trúc tối thiểu 25m.

5.2. Sử dụng nguồn nước ngầm vào mục đích cấp nước phải được sự đồng ý của cơ quan vệ sinh dịch tễ, cơ quan quản lý nguồn nước.

Công trình thu nước có công suất lớn phải được cơ quan có thẩm quyền về quản lý nguồn nước phê duyệt.

Tài liệu xác định trữ lượng để thiết kế giếng khai thác phải do Hội đồng trữ lượng quốc gia phê duyệt.

Việc khoan thăm dò kết hợp với khoan khai thác phải do cơ quan có chức năng và đủ thẩm quyền

5.3. Khi thiết kế các công trình thu nước mới và mở rộng các công trình hiện có phải xét đến điều kiện hoạt động phối hợp với những công trình thu nước hiện có hoặc đang được xây dựng ở khu vực lân cận. quyết định.

5.4 Các loại công trình thu nước ngầm có thể sử dụng là:

1) Giếng khơi dùng để thu nước mạch nông vào từ xung quanh hoặc từ đáy ở độ sâu thích hợp.

2) Họng hay giếng thu nước ngầm chảy lộ thiên

3) Đường hầm hoặc ống thu nước nằm ngang dùng để khai thác tầng nước ở độ sâu không quá 8m, hoặc thu nước ở các lớp đất chứa nước nằm gần các dòng nước mặt (như sông suối, hồ chứa...) thì công bằng phương pháp đào mở, nếu sâu hơn và mực nước ngầm cao dùng phương pháp khoan ép, đường kính giếng đứng để khoan ép ngang  $\geq 2m$ .

4) Giếng khoan mạch sâu có áp hoặc không có áp, hoàn chỉnh hay không hoàn chỉnh.

Lựa chọn dùng loại công trình nào phải dựa vào điều kiện nêu ở điều 5.1 và dựa vào tính toán kinh tế kỹ thuật mà quyết định.

## GIẾNG KHOAN

5.5. Trong đồ án thiết kế giếng phải chỉ rõ kết cấu giếng, phương pháp khoan, xác định chiều sâu, đường kính giếng, kiểu ống lọc, loại máy bơm và vỏ bao che của trạm bơm giếng.

5.6. Chọn phương pháp khoan giếng phải dựa vào điều kiện địa chất, địa chất thủy văn, độ sâu và đường kính của giếng, lấy theo chỉ dẫn ở Phụ lục 4.

5.7. Chiều sâu giếng phụ thuộc vào độ sâu địa tầng, chiều dày tầng chứa nước hoặc hệ thống các tầng chứa nước, lưu lượng cần khai thác và mực nước động tương ứng.

5.8. Xác định đường kính và chiều dài đoạn ống vách đầu tiên của giếng, đường kính cuối cùng của lỗ khoan giếng phải căn cứ vào lưu lượng cần khai thác, loại và cỡ máy bơm, chiều sâu đặt guồng bơm nếu dùng bơm chìm và bơm trực đứng hoặc chiều sâu đặt ống hút nếu dùng bơm trực ngang, độ nghiêng cho phép của giếng, thiết bị để đo mực nước động trong quá trình khai thác bơm

*Ghi chú:* Đường kính đoạn ống vách đầu tiên của giếng là đường kính trong của ống mà trong đó đặt bơm hoặc các bộ phận hút của bơm.

5.9. Kích thước và kết cấu ống lọc cần xác định trên cơ sở điều kiện địa chất và địa chất thủy văn tùy theo liều lượng và chế độ khai thác, theo chỉ dẫn ở Phụ lục 5.

5.10. Chiều dài phần công tác của ống lọc, nếu thu nước trong tầng chứa nước có áp và chiều dày tầng chứa nước dưới 10m thì lấy bằng chiều dày tầng chứa nước; nếu thu nước trong tầng chứa nước không áp có chiều dày dưới 10m, thì chiều dài phần công tác của ống lọc lấy bằng chiều dày tầng chứa nước trừ đi độ hạ mực nước trong giếng khi khai thác (ống lọc phải đặt ngập dưới mực nước tính toán). Khi chiều dày tầng chứa nước lớn hơn 10m thì chiều dài phần công tác của ống lọc phải được xác định tùy thuộc vào hệ số thấm của đất, lưu lượng khai thác và kết cấu ống lọc.

5.11. Phần công tác của ống lọc phải đặt cách đỉnh và đáy tầng chứa nước ít nhất 0,5-1m.

5.12. Khi khai thác trong nhiều tầng chứa nước thì phần công tác của ống lọc phải đặt trong từng tầng khai thác và nối các phần công tác của ống lọc lại với nhau bằng ống không khoan lỗ.

5.13. Những chỗ chuyển tiếp thay đổi đường kính của các đoạn ống vách, hay chỗ chuyển tiếp từ ống vách sang ống lọc có thể cấu tạo bằng cách nối ống hàn liền (dùng côn chuyển tiếp) hoặc nối lồng. Để chống thấm tại chỗ nối lồng có thể dùng bộ phận nối ép (ống bao bên trong dùng sợi dây dầu).

Đầu mút trên của ống lọc phải cao hơn chân đế ống vách không ít hơn 3m khi giếng sâu đến 30m và không ít hơn 5m khi giếng sâu trên 50m.

5.14. Đường kính trong của ống vách tại chỗ nối lồng với ống lọc khi khoan đập phải lớn hơn đường kính ngoài của ống lọc ít nhất 50mm, nếu phải đổ sỏi quanh ống lọc - phải lớn hơn ít nhất 100mm.

Khi khoan xoay, nếu không gia cố thành giếng bằng ống thì đường kính cuối cùng của lỗ khoan giếng phải lớn hơn đường kính ngoài của ống lọc ít nhất 100mm.

Kết cấu miệng giếng phải đảm bảo độ kín tuyệt đối để ngăn ngừa nước mặt thấm xuống giếng.

5.15. Khoảng trống giữa các ống vách hoặc giữa ống vách và thành giếng phải được chèn kỹ bằng bê tông hay đất sét viên ( $\phi 30\text{mm}$ ) đầm kỹ để tránh nước mặt thấm qua làm nhiễm bẩn giếng.

Trong một giếng khoan nếu bên trên đường ảnh hưởng của tầng chứa nước dự kiến khai thác có một tầng đất bờ rời chứa nước, thì khoảng giữa thành giếng và mặt ngoài ống vách phải chèn kỹ bằng bê tông hoặc đất sét viên. Trong trường hợp cần thiết phải cấu tạo nhiều lớp ống chống để hạn chế mực nước tầng trên rút xuống dưới mang theo hạt mịn làm rỗng đất gây sụt lở nền giếng.

5.16. Chiều dài ống lắng cần lấy phụ thuộc tính chất của đất nhưng không quá 2m.

5.17. Phần ống vách của giếng phải cao hơn mặt sàn đặt máy bơm ít nhất 0,3m. Sau khi hoàn thành việc khoan giếng và lắp đặt ống lọc, cần tiến hành súc rửa giếng và bơm thử. Việc thau rửa giếng và bơm thử cần thực hiện theo các chỉ dẫn ở Phụ lục 3.

5.18. Giếng khoan trước khi đưa vào khai thác phải đảm bảo các yêu cầu chất lượng sau đây:

- Độ sâu đúng thiết kế; mực nước động, mực nước tĩnh, bảo đảm khai thác lâu dài kể cả khi có ảnh hưởng của những giếng khai thác xung quanh.

- Độ nghiêng của giếng nhỏ hơn 1:1500
  - Hàm lượng cát của nước bơm lên < 5mg/l
  - Lưu lượng bơm thử cao hơn lưu lượng khai thác tối thiểu 7%.
- 5.19. Khi đặt bơm có động cơ trên miệng giếng (bơm giếng trực đứng); hoặc nếu dùng máy bơm chìm thì đường kính khai thác của ống vách phải lớn hơn đường kính qui ước của máy bơm ít nhất là 50mm.
- 5.20. Tùy theo điều kiện cụ thể và kiểu thiết bị, miệng giếng phải đặt trong nhà hoặc trong hố chìm. Khi dùng máy bơm có động cơ đặt trên miệng giếng nhất thiết phải có vỏ bao che.
- 5.21. Để khai thác nhóm giếng khi mức nước động không quá 8-9m cho phép dùng ống thu kiểu xi phông.
- 5.22. Trường hợp không dùng được các thiết bị lấy nước khác hoàn chỉnh hơn, nếu có cơ sở kinh tế kỹ thuật thì được phép dùng máy nén khí, nhưng phải lấy không khí ở độ cao cách mặt đất ít nhất 4m. Cửa hút không khí phải có lưới lọc và không để nước mưa rơi vào, đồng thời phải đảm bảo lọc sạch dầu cho không khí sau máy nén.
- 5.23. Chiều cao trạm bơm giếng tính từ mặt đất phải lấy theo kích thước thiết bị nhưng không dưới 3,5m. Diện tích trạm bơm tối thiểu phải bằng 12m<sup>2</sup> để đặt máy, thiết bị điều khiển dụng cụ đo lường kiểm tra và đảm bảo thông thoáng.
- Cửa ra vào của trạm bơm giếng phải đảm bảo đưa máy ra vào dễ dàng. Phải có cửa sổ để thông gió, ở các giếng phải có giá để tháo lắp máy hoặc tó lưu động đặt trên mái bằng của giếng. Trần mái trạm bơm phải có lỗ và cần dự kiến thiết bị nâng tải để tháo lắp động cơ và máy bơm.
- 5.24. Để giữ cho các tầng đất chứa nước không bị nhiễm bẩn thì những giếng bị hỏng hoặc bị nhiễm bẩn không thể sử dụng được nữa phải lấp bỏ bằng đất sét hoặc bê tông. Nhất thiết phải lấp bỏ những giếng thăm dò nếu chúng không được dùng làm giếng khai thác hoặc giếng quan trắc.
- 5.25. Số lượng giếng dự phòng cần lấy theo bảng 5.1.

*Ghi chú:*

- 1- Tùy theo điều kiện địa chất thủy văn và khi có lý do xác đáng có thể tăng số giếng dự phòng nhưng không quá 2 lần ghi trong bảng 5.1.
- 2- Đối với bất kỳ loại công trình thu nước nào cũng phải có bơm dự phòng đặt trong kho. Khi số bơm công tác dưới 10 lấy 1, trên 10 lấy bằng 10% số máy bơm công tác.
- 3- Bậc tin cậy của công trình thu nước cần lấy theo mức độ đảm bảo về cấp nước theo Điều 1.3.

**Bảng 5.1**

Số giếng làm việc	Số giếng dự phòng theo bậc tin cậy		
	Bậc I	Bậc II	Bậc III
1 - 2	1	0	0
3 - 9	1 - 2	1	0
10 trở lên	20%	10%	0

## GIẾNG KHƠI

- 5.26. Chiều sâu của giếng khơi không quá 15m. Đường kính của giếng xác định theo tài liệu thăm dò, yêu cầu bố trí thiết bị và thi công thuận tiện, tối thiểu là 0,7m và không quá 5m. Giếng có thể làm hình trụ tròn hay hình chóp cụt; thành giếng có thể xây bằng gạch, bằng đá hay bê tông cốt thép lắp ghép.
- 5.27. Nước vào giếng khơi có thể vào từ thành, từ đáy hoặc vừa từ thành và đáy, hoặc có thêm các ống thu hình nan quạt. Chọn kiểu nào là tùy theo tài liệu địa chất thủy văn, yêu cầu dùng nước và tính toán kinh tế kỹ thuật mà quyết định.
- 5.28 Các lỗ nước vào giếng khơi có thể thiết kế bằng tầng lọc sỏi một lớp hay hai lớp, mỗi lớp dày tối thiểu 100mm. Đường kính hạt của lớp lọc tiếp giáp với tầng chứa nước lấy theo Phụ lục 5. Tỷ lệ đường kính tính toán của các hạt giữa 2 lớp vật liệu lọc tiếp giáp không nhỏ hơn 5. Có thể chèn các lỗ thu nước bằng những viên bê tông rỗng đúc sẵn, cấp phối lấy theo điều 5.29
- 5.29 Chọn thành phần hạt sỏi, tỉ lệ nước xi măng cho tầng lọc bằng bê tông rỗng phải dựa vào tính toán theo loại nham thạch của tầng chứa nước bên ngoài. Sơ bộ chọn thành phần hạt như sau:
- Cỡ sỏi bằng 16d50 (d50 là đường kính hạt trung bình của lớp đất chứa nước, tức là cỡ mắt sàng cho lọt qua 50% số hạt đem thí nghiệm).
- Lượng xi măng mác 400 lấy 250 kg cho 1m<sup>3</sup> bê tông
  - Tỷ lệ nước/xi măng = 0,3 - 0,35 cho cỡ hạt 7-10mm  
= 0,3 - 0,4 cho cỡ hạt 2 - 6mm.  
= 0,35 - 0,45 cho cỡ hạt 2 - 3mm.
- 5.30. Khi lấy nước từ đáy thì đáy giếng khơi phải làm một tầng chèn để ngăn ngừa cát đùn lên gồm 3 - 4 lớp cát sỏi có đường kính hạt lớn dần từ dưới lên trên. Mỗi lớp có chiều dày tối thiểu không nhỏ hơn 100mm, thành phần của hạt vật liệu chèn xem Phụ lục 5.
- 5.31. Khi thiết kế giếng khơi phải tuân theo các điều sau đây để tránh nhiễm bẩn nước:
- 1 - Thành giếng cao hơn mặt đất tối thiểu 0,8m. Phải có cửa thăm để người quản lý có thể ra vào trông nom hoặc sửa chữa.
  - 2 - Xung quanh miệng giếng phải có mặt dốc thoát nước bằng vật liệu không thấm nước rộng 1,5m, độ dốc  $i = 0,05$  hướng ra ngoài, xung quanh thành giếng cần đắp vòng đai đất sét chiều rộng 0,5m và chiều sâu không ít hơn 1m.
  - 3 - Giếng kín phải làm ống thông hơi, đầu ống thông hơi phải có chóp che mưa và được bịt bằng lưới.
- 5.32 Khi thiết kế một nhóm giếng, nếu có điều kiện thì nên dùng kiểu xi phong để tập trung nước, khi đó mực nước động trong giếng tập trung phải cao hơn đầu hút nước của xi phong 1m. Độ sâu ống dẫn không quá 4m. Độ sâu tính từ tim ống đến mực nước động trong giếng không quá 7m.
- 5.33. Tốc độ nước chảy trong ống xi phong lấy bằng 0,5-0,7m/s. Độ dốc của đoạn ống từ giếng đến giếng tập trung không nhỏ hơn 0,001.

## CÔNG TRÌNH THU NƯỚC KIỂU NẪM NGANG

- 5.34. Công trình thu nước kiểu nằm ngang được xây dựng trong các tầng chứa nước không áp nằm ở độ sâu không lớn ( $< 8\text{m}$ ) và ở gần nguồn nước mặt.  
Công trình thu nước kiểu nằm ngang có thể thiết kế dưới dạng mương hở, rãnh thu bằng đá, đá dăm; đường hầm hoặc ống thu.
- 5.35. Công trình thu dạng rãnh đá dăm chỉ nên dùng để cấp nước tạm thời. Đối với công trình này nước được thu qua rãnh ngầm đổ đầy đá hoặc đá hộc kích cỡ  $0,1 - 0,15\text{m}$ , chung quanh đổ hai, ba lớp đá dăm hoặc cuội cỡ hạt bé hơn - tạo thành tầng lọc ngược, chiều dày mỗi lớp ít nhất là  $150\text{mm}$ . Đường kính hạt giữa các lớp kê nhau lấy theo Phụ lục 5. Kích thước phần rãnh đổ đá lấy phụ thuộc vào công suất cần khai thác và điều kiện địa chất thủy văn của từng tầng đất chứa nước. Phía trên tầng lọc cần phủ một lớp đất sét để tránh nước trên mặt đất thấm trực tiếp vào rãnh.
- 5.36. Đối với hệ thống cấp nước có bậc tin cậy loại I, loại II phải thiết kế đường hầm thu nước. Đường hầm ngang thu nước làm bằng bê tông có cửa chắn hay khe hở hoặc bằng bê tông rỗng cấp phối tùy thuộc địa tầng bên ngoài, lấy theo điều 5.29. Bên ngoài của đường hầm cần có một lớp sỏi dày  $150\text{mm}$ , cỡ sỏi lấy theo chỉ dẫn ở Phụ lục 5.
- 5.37. Đối với đường hầm thu nước lòng sông hay bãi bồi cần tùy theo tình hình xói mòn của dòng sông mà có biện pháp bảo vệ cho bộ phận trên của tầng lọc. Khi thiết kế đường hầm thu nước nằm ngang ở dưới lòng sông cần tùy theo chất lượng nước sông kết hợp với niên hạn sử dụng mà lấy hệ số dự trữ một cách thích đáng.
- 5.38. Tiết diện đường hầm thu nước cần tính toán thủy lực với điều kiện nước chảy không đầy, đồng thời thỏa mãn các điều kiện sau:  
- Tốc độ chảy trong đường hầm lấy bằng  $0,5 - 0,8\text{m/s}$ .  
- Chiều dày lớp nước lấy bằng  $0,4D$  ( $D$  là đường kính đường hầm thu nước).  
- Đường kính trong của đường hầm thu nước  $D \geq 200\text{mm}$ .
- 5.39. Ống thu nước nằm ngang được thiết kế khi độ sâu đỉnh tầng chứa nước nhỏ hơn  $5\text{m}$ . Phần thu nước có thể là ống sành, ống bê tông cốt thép hoặc ống chất dẻo, có lỗ tròn, hay khe hở ở 2 bên sườn và phần trên ống. Phần dưới ống (không quá  $1/3$  chiều cao) không khoan lỗ hoặc khe hở, đường kính nhỏ nhất của ống là  $150\text{mm}$ .

### Ghi chú:

- 1) Cho phép dùng ống bằng kim loại khi có lý do chính đáng.
  - 2) Ống bằng chất dẻo chỉ được dùng loại đảm bảo vệ sinh, không ảnh hưởng đến chất lượng nước.
- 5.40. Xung quanh ống thu nước đặt trong rãnh phải đặt tầng lọc ngược. Thành phần cơ học các lớp của tầng lọc ngược phải được xác định bằng tính toán. Chiều dày mỗi lớp không nhỏ hơn  $150\text{mm}$ . Cấp phối xem Phụ lục 5.
- 5.41. Đường kính ống dẫn nước của công trình thu nước kiểu nằm ngang phải xác định ứng với thời kỳ mực nước ngầm thấp nhất. Độ dày tính toán bằng  $0,5$  đường kính ống.
- 5.42. Độ dốc của ống về phía giếng thu không được nhỏ hơn:  
 $0,007$  khi  $D = 150\text{mm}$   
 $0,005$  khi  $D = 200\text{mm}$

0,004 khi D = 250mm

0,003 khi D = 300mm

0,002 khi D = 400mm

0,001 khi D = 500mm

Tốc độ nước chảy trong ống không nhỏ 0,7 m/s.

5.43 Phải đặt các giếng thăm để quan sát chế độ làm việc của ống thu và đường hầm thu nước cũng như để thông gió và sửa chữa; ống thu có đường kính từ 150mm - 600mm, thì khoảng cách giữa các giếng thăm lấy không quá 50 m. Khi đường kính lớn hơn 600mm thì khoảng cách giữa các giếng thăm lấy bằng 75m. Đối với đường hầm khoảng cách giữa các giếng lấy trong khoảng 100 - 150m. Tại những điểm ống thu hoặc đường hầm thu nước đổi hướng theo mặt bằng hay mặt đứng cũng đều phải đặt giếng thăm.

5.44. Giếng thăm phải có đường kính 1m. Miệng giếng cao hơn mặt đất tối thiểu 0,5m. Xung quanh giếng phải lát lớp chống thấm rộng 1m và chèn đất sét. Giếng thăm phải có ống thông hơi.

5.45. Trạm bơm trong công trình thu kiểu nằm ngang phải kết hợp với giếng tập trung. Trường hợp có lý do chính đáng được phép đặt trạm bơm riêng.

### THU NƯỚC MẠCH

5.46. Công trình thu nước mạch (hố hoặc giếng thu nước có độ sâu không lớn) được dùng để thu các nguồn nước mạch chảy lộ thiên. Đối với mạch nước đi lên phải thu nước qua đáy, đối với mạch nước đi xuống cần thu nước qua lỗ trên thành ngăn thu.

5.47. Kích thước mặt bằng, cốt đáy và cốt mức nước (cốt ống tràn) trong ngăn thu phải dựa vào điều kiện địa chất, địa chất thủy văn và lưu lượng khai thác mà quyết định.

5.48. Để thu nước mạch từ các lớp đất đá có khe nứt cho phép không dùng tầng lọc, còn để thu nước từ các lớp đất đá bở rời phải có tầng lọc ngược.

5.49. Ngăn thu phải đặt ống tràn, cốt miệng ống tràn cần tính theo lưu lượng của mạch; nếu đặt cao quá, áp lực tĩnh trước miệng phun tăng lên, lưu lượng mạch chảy ra bị giảm và có thể xảy ra trường hợp mạch chuyển ra nơi khác có áp lực thấp hơn. Nếu đặt cốt miệng ống tràn thấp quá sẽ không tận dụng hết lưu lượng phun ra của mạch. Ống cho nước vào ngăn thu có đường kính không nhỏ hơn 100mm.

5.50. Để lắng cặn khi nước có nhiều cặn lớn phải cấu tạo tường tràn chia ngăn thu làm 2 ngăn, một ngăn để lắng và một ngăn để thu nước.

5.51. Ngăn thu phải được bảo vệ khỏi sự ô nhiễm bề mặt và phải đảm bảo điều kiện bảo vệ vệ sinh như đã ghi ở điều 5.31.

### BỔ SUNG NHÂN TẠO TRỮ LƯỢNG NƯỚC NGẦM

5.52. Khi cần thiết có thể bổ sung trữ lượng nước ngầm bằng các nguồn nước mặt qua những hệ thống công trình đặc biệt, hoạt động liên tục hay định kỳ. Ngoài công trình thấm, công trình thu và bơm nước, tùy theo điều kiện cụ thể cần dự kiến công trình làm sạch và khử trùng nước.



- 5.53. Bổ sung nhân tạo trữ lượng nước ngầm được áp dụng để:
- Tăng công suất cấp nước và đảm bảo sự làm việc ổn định của công trình thu nước hiện có hoặc được xây dựng mới.
  - Nâng cao chất lượng nguồn nước ngầm thấm lọc và đang được khai thác.
  - Bảo vệ môi trường xung quanh (ngăn ngừa độ hạ thấp mực nước ngầm xuống dưới giá trị cho phép gây ảnh hưởng đến thảm thực vật trong vùng).
  - Bảo vệ tầng chứa nước khỏi bị nhiễm mặn, nhiễm bẩn do nước thải sản xuất, nước thải sinh hoạt ngấm xuống.
- 5.54. Khi dùng nguồn nước thấm cho nhu cầu ăn uống sinh hoạt, chất lượng nguồn nước mặt bổ sung phải đảm bảo tiêu chuẩn vệ sinh do Nhà nước quy định. Khi có lý do và được sự nhất trí của cơ quan vệ sinh dịch tễ, có thể dùng nước làm nguội và các loại nước khác để bổ sung nước ngầm.
- 5.55. Công trình bổ sung trữ lượng nước ngầm phải do cơ quan có thẩm quyền về qui hoạch, quản lý nguồn nước và sử dụng nước phê duyệt.
- 5.56. Trong tất cả các công trình bổ sung nhân tạo nước ngầm cần đặt thiết bị và dụng cụ để điều tiết lượng nước được cung cấp và quan sát quá trình làm việc của công trình và sự thấm nước qua bề dày tầng chứa nước.
- 5.57. Công trình bổ sung nhân tạo trữ lượng nước ngầm để cấp nước sinh hoạt nhất thiết phải có vùng bảo vệ vệ sinh (theo chỉ dẫn ở Mục 11).

### CÔNG TRÌNH THU NƯỚC MẶT

- 5.58. Kết cấu công trình thu phải đảm bảo:
- Thu được từ nguồn nước lưu lượng tính toán
  - Không tạo nên sự lắng cặn cục bộ tại khu vực khai thác
  - Không cho rác, rong tảo, cá lọt vào công trình.
- 5.59. Kết cấu công trình thu nước mặt cần căn cứ vào:
- Lưu lượng nước tính toán
  - Bậc tin cậy của công trình thu
  - Đặc điểm thủy văn của nguồn nước, có kể đến mức nước cao nhất và thấp nhất.
  - Yêu cầu của cơ quan vệ sinh dịch tễ, cơ quan quản lý nguồn nước, giao thông đường thủy.
- 5.60. Công trình thu nước chia làm 3 bậc tin cậy theo bậc tin cậy của hệ thống cấp nước (xem điều 1.3).
- 5.61. Cấp thiết kế của công trình thu nước chủ yếu được xác định theo bậc tin cậy của chúng.
- Ghi chú:*
- Cấp thiết kế của đập dâng nước và chứa nước có trong thành phần của cụm công trình thu nước mặt phải lấy theo tiêu chuẩn thiết kế công trình thủy lợi, nhưng không thấp hơn:
- Cấp II với bậc tin cậy cấp nước I
  - Cấp III với bậc tin cậy cấp nước II
  - Cấp IV với bậc tin cậy cấp nước III
- 5.62. Việc thiết kế công trình thu nước cần tính đến khả năng tăng nhu cầu dùng nước trong tương lai.

- 5.63. Vị trí đặt công trình thu nước mặt cần phải đảm bảo yêu cầu sau:
- Ở đầu dòng nước so với khu dân cư và khu vực sản xuất,
  - Lấy đủ lượng nước yêu cầu cho trước mắt và cho tương lai,
  - Thu được nước có chất lượng tốt và thuận tiện cho việc tổ chức bảo vệ vệ sinh nguồn nước,
  - Phải ở chỗ có bờ, lòng sông ổn định, ít bị xói lở bồi đắp và thay đổi dòng nước, đủ sâu; ở chỗ có điều kiện địa chất công trình tốt và tránh được ảnh hưởng của các hiện tượng thủy văn khác: sóng, thủy triều..
  - Tổ chức hệ thống cấp nước (bao gồm thu, dẫn, xử lý và phân phối nước) một cách hợp lý và kinh tế nhất,
  - Ở gần nơi cung cấp điện,
  - Có khả năng phối hợp giải quyết các yêu cầu của công nghiệp, nông nghiệp và giao thông đường thủy một cách hợp lý.
- 5.64. Các công trình thu nước mặt nói chung phải có khả năng làm sạch nước sơ bộ khỏi các vật nổi, rác rưởi và khi cần thiết cả phù sa. Đặt công trình thu ở nơi mà trong mùa lũ có vật nổi lớn (gỗ, tre, nứa...) phải có biện pháp hướng vật nổi di chuyển tránh công trình thu hoặc phải rào phía thượng nguồn công trình thu. Khi thiết kế công trình thu nước mặt lớn trong điều kiện địa chất thủy văn phức tạp cần phải tiến hành thí nghiệm trên mô hình.
- 5.65. Không được phép đặt công trình thu trong luồng đi lại của tàu bè, trong khu vực có phù sa di chuyển dưới đáy sông, ở thượng lưu sát hồ chứa, ở vùng cá ngừ ở cửa sông và ở nơi có nhiều rong tảo.
- 5.66. Không nên đặt công trình thu ở hạ lưu sát nhà máy thủy điện, trong khu vực ngay dưới cửa sông.
- 5.67. Công trình thu ở hồ chứa phải đặt:
- Ở độ sâu không nhỏ hơn 3 lần chiều cao tính toán của sóng trong điều kiện mực nước thấp nhất.
  - Trong vùng kín sóng
  - Ngoài dải đất (doi đất) chạy song song gần bờ hoặc nối với bờ gây gián đoạn dòng chảy.
- 5.68. Công trình thu nước ven biển hoặc hồ lớn phải đặt trong vịnh, sau công trình chắn sóng hoặc trong vùng không có sóng vỗ.
- 5.69. Điều kiện thu nước từ nguồn nước được phân loại theo mức độ phức tạp của việc thu nước, sự ổn định của lòng sông, bờ sông; chế độ thủy văn và mức độ nhiễm bẩn của nguồn nước theo các chỉ tiêu trong bảng 5.2
- 5.70. Sơ đồ công trình thu nước cần lấy theo bảng 5.3 tùy theo bậc tin cậy yêu cầu và độ phức tạp của điều kiện thu nước.
- 5.71. Để đảm bảo bậc tin cậy cấp nước cần thiết trong điều kiện thu nước khó khăn phải dùng công trình thu phối hợp với các kiểu khác nhau, phù hợp với các đặc điểm tự nhiên và phải có biện pháp chống phù sa và khắc phục các khó khăn khác. Trong trường hợp này, cần phải đặt công trình thu ở 2 vị trí không bị ngừng cấp nước cùng một lúc. Công suất của mỗi công trình thu có bậc tin cậy cấp nước I cần lấy bằng 75% lưu lượng tính toán; với bậc tin cậy cấp nước II lấy bằng 50% lưu lượng tính toán. Công trình thu có bậc tin cậy cấp nước II và III trong điều kiện thu nước dễ dàng hay trung bình được phép tăng 1 bậc.

Bảng 5.2

Đặc điểm điều kiện thu nước	Điều kiện thu nước	
	Phù sa và sự ổn định của bờ và đáy	Các yếu tố khác
Dễ dàng	Chất lơ lửng $P \leq 0,5 \text{ kg/m}^3$ lòng, bờ sông (hồ) ổn định, không có lũ.	Trong nguồn nước không có sỏi, rong tảo, có ít rác và chất bẩn.
Trung bình	Chất lơ lửng $\leq 1,5 \text{ kg/m}^3$ (trung bình trong mùa lũ). Lòng, bờ và bãi sông ổn định. Độ dao động mức nước theo mùa $\leq 1\text{m}$ . Phù sa dịch chuyển dọc theo bờ không làm ảnh hưởng đến sự ổn định của bờ.	Có ít rong rác và chất bẩn không gây trở ngại cho công trình thu. Có bè mảng và tàu thuyền qua lại.
Khó khăn	Chất lơ lửng $P \leq 5 \text{ kg/m}^3$ Lòng sông di chuyển cùng với sự biến động bờ và đáy, gây nên sự thay đổi cốt đáy sông từ 1-2 m trong năm. Bờ sông bị biến đổi với sự di chuyển phù sa dọc theo bờ với mái dốc có độ dốc thay đổi.	Có vật nổi lớn (gỗ, tre...) khi có lũ. Có rác và chất bẩn gây khó khăn nhiều cho công trình thu và xử lý.
Rất khó khăn	Chất lơ lửng $P > 5 \text{ kg/m}^3$ . Lòng sông không ổn định thay đổi hình dạng ngẫu nhiên hay có hệ thống. Bờ sông thay đổi nhiều, có khả năng gây trượt.	Có vật nổi lớn (gỗ, tre...) khi có lũ. Có rác và chất bẩn gây khó khăn nhiều cho công trình thu và xử lý.

Bảng 5.3.

Công trình thu nước	Bậc tin cậy của công trình thu nước								
	Điều kiện tự nhiên của việc thu nước								
	Dễ dàng			Trung bình			Khó khăn		
	Sơ đồ công trình thu nước								
	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Công trình thu nước sát bờ không ngập với các cửa thu nước dễ tiếp cận để quản lý và có các công trình bảo vệ và hỗ trợ cần thiết	I			I			II	I	I
Công trình thu nước ngập các loại, nằm xa bờ, thực tế không thể tiếp cận được vào các thời kỳ trong năm	I			II	I		III	II	I
Công trình thu nước di động:									
- Dạng nổi	II	I		III	III	II			
- Dạng ray trượt	III	II							

Ghi chú:

1) Bảng trên được lập cho 3 sơ đồ công trình thu nước:

- Sơ đồ a có 1 cửa thu nước

- Sơ đồ b, tương tự như trên nhưng bao gồm một số ngăn thu nước được trang bị phương tiện để ngăn ngừa phù sa và khắc phục khó khăn khác.

- Sơ đồ c có 2 cửa thu nước nằm cách nhau một khoảng cho phép loại trừ khả năng bị gián đoạn cùng một lúc trong việc thu nước.

2) Đối với công trình thu nước bậc tin cậy I và II phải chia công trình thu nước làm nhiều ngăn. Số ngăn làm việc độc lập không nhỏ hơn 2.

5.72. Khi độ sâu gần bờ sông đảm bảo thu nước bình thường hoặc có thể tăng thêm độ sâu bằng các công trình điều chỉnh, đồng thời có đủ điều kiện về địa chất công trình và khả năng thi công thì cần thiết kể công trình thu nước kiểu kết hợp.

Trong trường hợp điều kiện địa chất công trình, điều kiện thủy văn, khả năng thi công cho phép và khi công trình thu có công suất nhỏ thì có thể đặt họng thu nước gần bờ, trạm bơm đặt riêng và nối với nhau bằng ống hút.

5.73. Khi độ sâu ở bờ sông không đủ để thu nước và dao động mức nước đến 6m, thì đối với công trình thu có công suất nhỏ cần cấu tạo:

- Họng thu ngập đặt ở lòng sông;
- Ngăn thu có lưới chắn rác đặt trên bờ;
- Ống tự chảy hoặc ống xi phông nối họng thu với ngăn thu;
- Trạm bơm đặt riêng hoặc kết hợp với ngăn thu.

Khi mực nước dao động trên 6m và khi dùng máy bơm trực đứng thì nên bố trí trạm bơm kết hợp với ngăn thu có lưới chắn rác ở bờ.

5.74. Đối với công trình thu bậc tin cậy I có công suất trung bình hoặc lớn phải xét khả năng dùng vịnh hoặc mương có bờ cao để dẫn nước từ lòng sông vào trong trường hợp:

- Cần thu lưu lượng lớn khi không đủ độ sâu.
- Trong nguồn nước có nhiều phù sa và cát bồi.

5.75. Chọn kiểu, cấu tạo và hình dáng vịnh thu phải dựa trên kết quả nghiên cứu thực nghiệm bằng mô hình thủy lực trong phòng thí nghiệm.

5.76. Khi sử dụng nguồn nước sông mà không đủ độ sâu cần xét khả năng xây dựng:

- Công trình thu kiểu kết hợp hay kiểu đặc biệt để đảm bảo thu nước một cách tin cậy.
- Công trình điều hòa cục bộ dòng chảy hay lòng sông để tăng khả năng thu nước hoặc tăng độ sâu cục bộ, làm cho việc vận chuyển phù sa lưới đáy sông được tốt hơn.
- Đập dâng nước.

5.77. Đối với những công trình thu nước có công suất trung bình hoặc nhỏ ở những con sông do có nhiều phù sa mà việc thu nước gặp nhiều khó khăn, cũng như trong trường hợp không thể đặt công trình thu nước ở lòng sông vì phải đảm bảo giao thông đường thủy, thì phải nghiên cứu khả năng xây dựng ở phía trước công trình thu vịnh thu nước sát bờ, cho phép ngập nước về mùa lũ, nhưng không tích tụ phù sa hoặc cát bồi.

5.78. Đối với công trình thu nước sông ở miền núi hoặc trung du phải giải quyết việc vận chuyển các vật cứng vòng qua công trình thu bằng cách:

- Xây dựng công trình hướng dòng di chuyển phù sa, cát bồi khi không có đập.
- Xả phù sa, cát bồi qua thiết bị thau rửa của đập dâng nước.
- Dùng bể lắng đặt đầu công trình thu.
- Di chuyển dòng bùn, cát, đá theo dòng sông.

- 5.79. Khi kết hợp công trình thu nước với đập dâng nước, phải dự kiến khả năng sửa chữa đập trong khi công trình thu vẫn hoạt động bình thường.
- 5.80. Khi đặt công trình thu trong hồ nước nuôi cá phải có thiết bị bảo vệ cá dưới dạng một bộ phận của hống thu hoặc dưới dạng một công trình riêng biệt trên mương dẫn nước. Việc đặt và chọn thiết bị bảo vệ cá phải được sự đồng ý của cơ quan thủy sản.
- 5.81. Được phép không đặt thiết bị bảo vệ cá trong các trường hợp:
- Công trình thu kiểu thấm.
  - Hống thu nước đặt ngập dưới sông và tốc độ dòng chảy của sông khi đi qua hống thu về mùa cạn lớn gấp 3 lần tốc độ nước chảy vào hống thu.
  - Tại hống thu của công trình thu nước có công suất nhỏ và vào thời kỳ cá đẻ, song chắn rác được thay thế bằng lưới chắn rác có mắt lưới nhỏ và có dự kiến việc rửa lưới bằng dòng nước ngược.
- 5.82. Kích thước các bộ phận chủ yếu của công trình thu (cửa thu nước, lưới, ống, mương dẫn...) cũng như cao độ trục máy bơm cần xác định bằng tính toán thủy lực với lưu lượng tính toán và mực nước thấp nhất (theo bảng 5.2), có xét đến việc ngừng một đường ống hút hoặc một ngăn thu để sửa chữa hoặc kiểm tra.
- 5.83. Kích thước cửa thu nước xác định theo tốc độ trung bình của nước chảy qua song hoặc lưới chắn rác có tính đến yêu cầu bảo vệ cá.

Tốc độ cho phép của nước chảy vào cửa thu nước (chưa kể đến yêu cầu bảo vệ cá) trong điều kiện thu nước trung bình và khó khăn cần lấy như sau:

- Vào hống thu nước ở bờ không ngập:  $V = 0,6 - 0,2 \text{ m/s}$
- Vào hống thu nước ngập:  $V = 0,3 - 0,1 \text{ m/s}$ .

Khi có yêu cầu bảo vệ cá (trường hợp dùng lưới chắn rác phẳng có mắt lưới  $2 \div 3 \text{ mm}$  đặt trước cửa thu nước) nhưng không kể đến sự phức tạp của điều kiện thu nước trong các con sông có tốc độ dòng chảy  $> 0,4 \text{ m/s}$ , thì tốc độ cho phép của nước chảy qua cửa thu là  $0,25 \text{ m/s}$ . Nếu thu nước ở dòng sông có tốc độ dòng chảy không vượt quá  $0,4 \text{ m/s}$  và thu nước ở hồ thì lấy tốc độ nước chảy qua cửa thu bằng  $0,1 \text{ m/s}$ .

*Ghi chú:*

- Tốc độ quy định trên đây tính với tổng diện tích lỗ của song hoặc lưới bảo vệ cá.
- Trong điều kiện thu nước dễ dàng từ hồ nuôi cá, tốc độ cho phép được chọn tùy theo yêu cầu bảo vệ cá và thiết bị chắn cá.
- Đối với công trình thu kiểu đặt sâu, thu nước theo từng lớp, tốc độ tính toán phải xác định riêng.

- 5.84. Kích thước và diện tích cửa thu nước xác định cho tất cả các ngăn làm việc đồng thời (trừ ngăn dự phòng) theo công thức:

$$\Omega = 1,25 \frac{Q}{v} K$$

$\Omega$  - Diện tích cửa thu của một ngăn thu ( $\text{m}^2$ )

$v$  - Tốc độ nước chảy vào cửa thu ( $\text{m/s}$ ), tính với diện tích thông thủy của cửa.

$Q$  - Lưu lượng nước tính toán của một ngăn thu ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

K - Hệ số kể đến sự thu hẹp diện tích do các thanh song chắn hoặc lưới

$$K = \frac{a+c}{a} - \text{đối với song chắn}$$

$$K = \frac{(a+c)^2}{a} - \text{đối với lưới}$$

c - Chiều rộng khe hở của song chắn hoặc lưới (cm)

a - Chiều dày thanh song chắn hoặc lưới (cm)

1,25 - Hệ số tính đến diện tích lỗ bị thu hẹp do rác.

5.85. Trong các công trình thu nước kiểu thấm thì diện tích lớp thấm cũng xác định theo công thức (5-1), nhưng lấy hệ số  $K = \frac{1}{P}$  trong đó P là độ rỗng của lớp thấm, lấy bằng 0,3-0,5 (đối với lớp thấm có tầng lọc là sỏi và đá dăm) và bằng 0,25-0,35 (với lớp thấm là bê tông rỗng).

*Ghi chú:* Không được áp dụng công trình thu nước kiểu thấm đối với công trình thu cố định từ các nguồn nước bị nhiễm bẩn mà không đảm bảo việc sửa lớp thấm bị nhiễm bẩn.

5.86. Các công trình thu phải được bảo vệ khỏi sự xói lở bởi các dòng chảy vòng bằng cách xây nền sâu và gia cố đáy xung quanh công trình.

5.87. Công trình thu phải được bảo vệ khỏi sự phá hoại bởi vật nổi và neo tàu thuyền. Tùy theo bậc tin cậy đặt ra đối với hệ thống cấp nước và mức độ phức tạp của các điều kiện thu nước, công trình thu phải đảm bảo các phương tiện để chống sự bồi đắp đáy. Chỗ đặt công trình thu phải được rào bằng các phao nổi.

5.88. Các công trình thu ở bờ phải được bảo vệ chống xói lở do các tác dụng của dòng nước và sóng bằng cách gia cố bờ và đáy.

5.89. Mép dưới cửa thu nước phải đặt cao hơn đáy sông hồ tối thiểu 0,5m. Mép trên của cửa thu hay cửa các công trình đặt ngập thì phải đặt thấp hơn lòng trung của sóng 0,3m.

Độ ngập của cửa thu khi thu nước thành từng lớp cần phải xác định theo tính toán đối với độ ổn định phân tầng của khối nước trong hồ chứa.

5.90. Khi xây dựng công trình thu nước cần tính toán đến khả năng nghêu sò và rong tảo làm tắc nghẽn các bộ phận thu nước để có biện pháp phòng chống (Ví dụ Clo hóa,...) theo các chỉ dẫn ở điều 10.13.

5.91. Cho phép dùng ống dẫn xi phông ở các công trình thu nước có bậc tin cậy cấp nước loại II và loại III. Đối với các công trình thu nước thuộc bậc tin cậy cấp nước loại I phải có lý do xác đáng mới được phép dùng ống dẫn xi phông.

5.92. Đường ống tự chảy có các điểm tháo nước phải được thiết kế bằng ống hay mương ngầm làm bằng vật liệu không rỉ. (ống bê tông cốt thép, ống gang, mương ngầm bê tông cốt thép).

5.93. Đường ống dẫn nước tự chảy và ống xi phông thả dưới nước cho phép dùng ống thép hàn thành ống nối liền có các mối nối tăng cường và có nền ổn định.

5.94. Phải kiểm tra độ nổi của ống tự chảy và ống xi phông làm bằng thép và phải cấu tạo lớp cách ly chống rỉ, khi cần thiết phải áp dụng biện pháp bảo vệ cathode hay bảo vệ bề mặt.

- 5.95. Đường ống xi phông và tự chảy đặt trong giới hạn lòng sông phải được bảo vệ mặt ngoài bằng sự bào mòn của bùn cát đáy và không bị neo tàu thuyền làm hư hỏng bằng cách đặt sâu chúng dưới đáy tùy theo điều kiện thực tế nhưng phải sâu ít nhất 0,5m hoặc ộp bằng bê tông tấm hoặc đá dăm có gia cố chống xói lở.
- 5.96. Kích thước tiết diện của ống hút và ống xi phông tự chảy phải xác định bằng tính toán thủy lực đối với chế độ làm việc bình thường của công trình thu theo các trị số tốc độ sau đây:
- Đối với ống tự chảy 0,7 - 1,5 m/s.
  - Đối với ống hút 1,2 - 2 m/s.
- Trong trường hợp này, tiết diện ngang của ống xi phông hay ống tự chảy được xác định theo tốc độ cho phép, phải được kiểm tra về khả năng xói rửa các hạt lắng đọng trong đường ống.
- 5.97. Mức nước tính toán tối thiểu trong các ngăn thu nước phải xác định bằng tính toán thủy lực, ứng với các trường hợp:
- Mức nước tối thiểu trong nguồn nước.
  - Khi một ngăn của công trình thu nước không làm việc.
  - Khi xuất hiện các điều kiện bất lợi khác (tắc lưới chắn rác, tắc ống dẫn...)
- Ghi chú:* Khi thấy có khả năng làm tắc ống dẫn bởi nghêu sò thì cần tính toán tổn thất trên đường ống dẫn với trị số độ nhám bằng 0,02 - 0,04.
- Khi ống dẫn xi phông có chiều dài lớn phải dự kiến đặt thiết bị để mở từ từ van xả tại máy bơm.
- 5.98. Chọn lưới để làm sạch sơ bộ nước nguồn phải chú ý đến đặc điểm của sông hồ chứa nước và công suất của công trình thu.
- Trong điều kiện sông hồ bị nhiễm bẩn ở mức trung bình, nghiêm trọng và rất nghiêm trọng mà công suất thu nước lớn hơn 1 m<sup>3</sup>/s thì phải dùng lưới quay.
- 5.99. Diện tích công tác của lưới phẳng hay lưới quay phải xác định theo mực nước tối thiểu trong ngăn đặt lưới và tốc độ qua mắt lưới và được chọn như sau:
- a. Không lớn hơn 0,6 m/s trong trường hợp cá có thể đi vào ngăn đặt lưới.
  - b. 0,8 - 1,2 m/s khi có thiết bị ngăn cá ở phía ngoài ngăn thu đặt ở bờ.
- 5.100. Đối với công trình thu buộc phải dùng máy bơm li tâm trực đứng thì phải chọn số lượng của chúng là ít nhất.
- Đối với công trình thu công suất nhỏ cho phép dùng các máy bơm giếng.
- 5.101. Để có thể tăng công suất của công trình thu phải có dự kiến đặt trong trạm bơm một tổ máy bơm bổ sung hoặc thay thế bằng máy bơm có công suất lớn hơn cũng như phải có dự kiến đặt trước vào trạm bơm các đoạn ống lồng để có thể đấu thêm vào trạm các ống xi phông hoặc tự chảy...
- 5.102. Trạm bơm (đợt một) của các công trình thu phải thiết kế theo chỉ dẫn nêu trong Mục 7.
- Khi thiết kế trạm bơm phải có dự kiến đặt bơm thoát nước dò rỉ bơm hút bùn từ các ngăn thu nước và bơm rửa lưới (trong trường hợp không thể dùng nước lấy từ các đường ống áp lực).

## 6. LÀM SẠCH VÀ XỬ LÝ NƯỚC

### CHỈ DẪN CHUNG

- 6.1. Phương pháp xử lý nước, thành phần và các thông số tính toán công trình, liều lượng tính toán các hóa chất phải xác định theo: Chất lượng nước nguồn, chức năng của hệ thống cấp nước, công suất trạm xử lý nước, điều kiện địa phương, điều kiện kinh tế kỹ thuật và dựa vào những số liệu nghiên cứu công nghệ và vận hành những công trình làm việc trong điều kiện tương tự. Đối với những công trình xử lý nước có công suất lớn, hoặc chất lượng nguồn nước phức tạp, cần phải lập mô hình thí nghiệm để xác định dây chuyền công nghệ xử lý nước và các thông số kỹ thuật cần thiết.
- 6.2. Khi lựa chọn các phương pháp xử lý hóa học phải tuân theo chỉ dẫn ở điều 6.1. Để tính toán sơ bộ, có thể lấy theo bảng 6.1.
- 6.3. Khi thiết kế trạm xử lý nước cần cân nhắc việc dùng lại nước rửa lọc. Nước rửa lọc, nước xả từ bể lắng, nước thải từ nhà hóa chất, từ các công trình phụ trợ không được xả trực tiếp ra sông hồ dùng làm nguồn cấp nước mà phải đưa vào các công trình chứa để xử lý trước khi thải ra nguồn tiếp nhận hoặc thu hồi lại. Việc xả nước thải của các nhà máy xử lý nước sau khi đã xử lý vào nguồn tiếp nhận phải tuân thủ những yêu cầu của các cơ quan bảo vệ môi trường.
- 6.4. Để kiểm tra quá trình công nghệ xử lý và khử trùng nước, trước và sau mỗi công trình (bể trộn, bể lắng, bể lọc, bể chứa, trạm bơm...) đều phải đặt thiết bị để lấy mẫu nước phân tích.
- 6.5. Phân loại các nguồn nước mặt như sau:
- a) Theo hàm lượng cặn:
    - Nước ít đục: đến 50 mg/l
    - Nước đục vừa: từ 50 mg/l đến 250 mg/l
    - Nước đục: từ 250 mg/l đến 1500 mg/l
    - Nước rất đục: trên 1500 mg/l
  - b) Theo độ màu
    - Nước ít màu: dưới 35 TCU
    - Nước có màu trung bình: 35 TCU đến 120 TCU
    - Nước có màu cao: lớn hơn 120 TCU
- 6.6. Công suất tính toán các công trình làm sạch phải tính cho ngày dùng nước nhiều nhất cộng với lưu lượng nước dùng riêng cho trạm; Đồng thời phải kiểm tra điều kiện làm việc tăng cường để đảm bảo lượng nước bổ sung khi có cháy.
- 6.7. Lưu lượng nước dùng riêng cho trạm làm trong, khử màu, trạm khử sắt,... lấy bằng 3 - 4% lượng nước cấp cho hộ tiêu thụ nếu có dùng lại nước rửa bể lọc; Lấy bằng 5 - 10% khi không dùng lại nước rửa lọc. Đối với trạm làm mềm và khử muối thì lấy bằng 20 - 30% và phải xác định chính xác lại bằng tính toán.
- 6.8. Trạm làm sạch và xử lý nước phải tính cho điều kiện làm việc điều hòa suốt ngày đêm với khả năng ngừng từng công trình để kiểm tra, thau rửa và sửa chữa. Đối với trạm công suất đến 3000 m<sup>3</sup>/ngày thì được phép làm việc một phần ngày đêm.



Bảng 6.1

Chỉ tiêu chất lượng nước	Phương pháp xử lý hóa học	Hóa chất sử dụng
Nước có độ đục lớn	Keo tụ, phụ trợ keo tụ	Phèn nhôm, phèn sắt; chất phụ trợ keo tụ (axit silic hoạt tính, poliacrilamit ...)
Nước có độ màu cao, có nhiều chất hữu cơ và phù du sinh vật	Ozôn hóa trước, clo hóa, keo tụ, phụ trợ keo tụ, kiềm hóa	Ozôn, clo dioxide, phèn nhôm, phèn sắt; chất phụ trợ keo tụ (poliacrilamit, axit silic hoạt tính...); vôi, xút, sô đa
Độ kiềm thấp làm khó khăn cho việc keo tụ.	Kiểm hóa	Vôi, xút, sô đa
Có mùi và vị	Ozôn hóa, clo hóa, hấp phụ qua than hoạt tính	Ozôn, clo dioxide, than hoạt tính,
Nước có nhiều muối cứng	Làm mềm bằng vôi - xôđa, trao đổi ion, thẩm thấu ngược	Vôi, sô đa, muối ăn, axit sunfuric
Hàm lượng muối cao hơn tiêu chuẩn	Trao đổi ion, điện phân, chưng cất, thẩm thấu ngược	Axit sunfuric, xút
Có hydrô sunfua (H <sub>2</sub> S)	Clo hóa. Làm thoáng	NaOCl
Nhiều oxi hòa tan	Phản ứng ôxy hóa - khử	Natri thiosunfite, Hyđrazin
Nước không ổn định, có chỉ số bão hòa âm	Kiểm hóa	Vôi, xút, sô đa
Nước không ổn định, có chỉ số bão hòa dương	Axit hóa, phốt phát hóa	axit sunfuric, phốt phát natri.
Nước có vi trùng	Clo hóa, ozôn hóa	Clo, clo dioxide, clojaven ozôn
Nước có nhiều sắt	Làm thoáng, ôxy hóa, kiềm hóa, keo tụ, trao đổi cation	Clo, clojaven, clo dioxide, ozôn, kali permanganate, vôi, xút, sô đa, chất keo tụ

6.9. Các công trình công nghệ chủ yếu của trạm xử lý nước nên lấy theo bảng 6.2 và chỉ dẫn ở điều 6.1

**Bảng 6.2**

chất hoạt	Thành phần các công trình chủ yếu	Điều kiện sử dụng		Công suất của trạm m <sup>3</sup> /ngày
		Chất lượng nước nguồn		
		Chất lơ lửng (mg/l)	Độ màu (độ)	
hôm, so tụ hoạt	<b>Xử lý nước có dùng phèn:</b>			
	1- Lọc một đợt			
	a. Lọc áp lực	đến 30	đến 50	đến 3.000
	b. Lọc hở	đến 30	đến 50	đến 5.000
	2- Lắng đứng - lọc nhanh	đến 1.500	≤ 120	đến 5.000
	3. Lắng ngang - lọc nhanh	đến 1.500	≤ 120	> 30.000
	4. Lọc hai đợt. Đợt I lọc tiếp xúc; đợt II lọc nhanh	đến 300	≤ 120	bất kỳ
	5. Lắng trong có lớp cặn lơ lửng - Lọc nhanh	50 đến 1.500	≤ 120	bất kỳ
	6. Lắng hai bậc, lọc nhanh	>1.500	≤ 120	bất kỳ
	7. Lọc tiếp xúc	đến 100	≤ 120	bất kỳ
hoạt axít	8. Lắng ngang hoặc lắng trong có lớp cặn lơ lửng để làm sạch một phần	đến 1.500	≤ 120	bất kỳ
	9. Lọc hạt lớn để làm sạch một phần	đến 80	≤ 120	bất kỳ
	10. Lắng lớp mỏng – Lọc nhanh	đến 1000	≤ 120	bất kỳ
	<b>Xử lý nước không dùng phèn:</b>			
	11. Lọc chậm.	đến 50	≤ 120	bất kỳ
	12. Lọc sơ bộ - Lọc chậm	đến 1000	≤ 120	bất kỳ
	13. Lọc hạt lớn để làm sạch một phần	đến 150	≤ 120	bất kỳ
	<b>Xử lý nước có sắt:</b>			
	14. Phun mưa - Lọc một đợt	Fe < 5 mg/l; pH ≥ 7; H <sub>2</sub> S < 0,2 mg/l	≤ 120	bất kỳ
	n	15. Làm thoáng tự nhiên - Lắng tiếp xúc - Lọc nhanh	Fe < 10 mg/l; pH ≥ 6,8; H <sub>2</sub> S < 0,2 mg/l	≤ 120
16. Làm thoáng cưỡng bức (quạt gió) – Lọc nhanh		Như điểm 15	≤ 120	bất kỳ
17. Máy nén khí - Lọc áp lực		Như điểm 14	≤ 120	< 3.000
ri.		18. Làm thoáng tự nhiên hoặc cưỡng bức - Pha hóa chất - Lắng - Lọc nhanh	pH < 6,8; Độ kiềm thấp; Sắt ở dạng keo; dạng hữu cơ ; Hàm lượng Fe lớn	≤ 120
	chỉ			

*Ghi chú:* 1. Trong cột “chất lơ lửng” là tổng lượng cặn tối đa kể cả do pha chất phản

ứng vào nước và do quá trình thủy phân phen tạo ra.

2. Khi chọn thành phần các công trình trong dây chuyền công nghệ cần xét đến số liệu theo dõi nhiều năm và sự thay đổi chất lượng nước nguồn trong năm và khoảng thời gian có hàm lượng cặn và độ màu cao nhất.

3. Bể lắng trong có lớp cặn lơ lửng chỉ áp dụng khi nước đưa vào công trình có lưu lượng điều hòa hoặc thay đổi dần dần trong phạm vi không quá  $\pm 15\%$  trong 1 giờ, và nhiệt độ nước đưa vào thay đổi không quá  $\pm 1^\circ\text{C}$  trong 1 giờ.

4. Khi xử lý nước rất đục, để làm sạch sơ bộ có thể dùng bể lắng ngang, hồ lắng tự nhiên hay các công trình khác.

5. Tại các công trình thu nước và làm sạch nước cần phải đặt lưới với cỡ mắt lưới 5 - 7mm để loại trừ rác nổi lơ lửng trong dòng nước. Khi lượng phù du sinh vật trong nước vượt quá 1000 con/ml thì ngoài lưới phẳng hoặc lưới quay tại công trình thu nước nên bố trí thêm microphin.

### CHUẨN BỊ HÓA CHẤT

6.10. Liều lượng hóa chất được tính toán theo các thời kỳ trong năm phụ thuộc vào chất lượng nguồn nước thô và sẽ được điều chỉnh chính xác khi vận hành nhà máy sao cho hàm lượng hóa chất còn lại trong nước sau xử lý nằm trong phạm vi cho phép theo "Tiêu chuẩn vệ sinh đối với chất lượng nước ăn uống và sinh hoạt" (Phụ lục 6).

6.11. Liều lượng phen tính theo  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ . Sản phẩm không chứa nước được chọn sơ bộ như sau:

a. Xử lý nước đục (theo bảng 6.3)

b. Khi xử lý nước có màu tính theo công thức:

$$P_p = 4\sqrt{M} \quad (\text{mg/l}) \quad (6-1)$$

Trong đó: -  $P_p$ : Liều lượng phen tính theo sản phẩm không chứa nước.

-  $M$ : Độ màu của nước nguồn tính bằng độ theo thang màu Platin-Côban.

*Ghi chú:* Trong trường hợp nguồn nước thô vừa đục vừa có màu thì lượng phen được xác định theo bảng 6.3 và theo công thức (6-1) rồi chọn lấy giá trị lớn nhất.

**Bảng 6.3. Liều lượng phen để xử lý nước**

Hàm lượng cặn (mg/l)	Liều lượng phen không chứa nước dùng để xử lý nước đục (mg/l)
đến 100	25 - 35
101 - 200	30 - 40
201 - 400	35 - 45
401 - 600	45 - 50
601 - 800	50 - 60
801 - 1.000	60 - 70
1.001 - 1.500	70 - 80

*Ghi chú:* 1. Trị số nhỏ dùng cho nước có nhiều cặn lớn

2. Khi dùng bể lọc tiếp xúc hay bể lọc làm việc theo nguyên lý keo tụ trong lớp vật liệu thì lượng phen lấy nhỏ hơn các trị số ở bảng 6.3 và công thức 6.1 khoảng 10 - 15%.

6.12. Lượng chất phụ trợ keo tụ nên lấy như sau;

a) Poliacrylamid (PAA):

- Khi cho vào nước trước bể lắng hoặc bể lắng trong có lớp cặn lơ lửng, lấy theo bảng 6.4.
- Khi cho vào nước trước bể lọc ở sơ đồ lắng 2 bậc lấy bằng 0,05 - 0,1 mg/l
- Khi cho vào trước bể lọc tiếp xúc hay bể lọc ở sơ đồ lọc 1 đợt lấy bằng 0,2 - 0,6 mg/l.

b) axit silic hoạt tính (theo SiO<sub>2</sub>)

- khi cho vào nước trước bể lắng hay bể lắng trong có lớp cặn lơ lửng lấy bằng 2 - 3 mg/l.
- Khi cho vào nước trước bể lọc ở sơ đồ làm sạch 2 bậc lấy bằng 0,2 - 0,5 mg/l.
- Khi cho vào nước trước bể lọc tiếp xúc hay bể lọc ở sơ đồ làm sạch một bậc lấy bằng 1 - 3 mg/l.

6.13. Lượng hóa chất chứa Clo (theo Clo hoạt tính) khi Clo hóa trước để xúc tiến quá trình keo tụ, quá trình khử mùi và khử trùng, cũng như để đảm bảo yêu cầu vệ sinh cho các công trình cần lấy bằng 2 - 6mg/l.

**Bảng 6.4. Lượng PAA cho vào nước**

Hàm lượng cặn (mg/l)	Độ màu (độ)	Lượng PAA không chứa nước (mg/l)
đến 10	> 50	1 - 1,5
11 đến 100	30 - 100	0,3 - 0,6
101 - 500	20 - 60	0,2 - 0,5
500 - 1.500	-	0,2 - 1

6.14. Khi trong nước nguồn có Phenol cần phải cho amoniắc hoặc muối amôni (tính theo NH<sub>3</sub>) với lượng bằng 20 - 25% lượng Clo, trước khi Clo hóa nước.

6.15. Lượng hóa chất để kiểm hóa D<sub>K</sub>(mg/l) cần xác định theo công thức:

$$D_K = K \left( \frac{P_p}{e} - k + 1 \right) \quad (6-2)$$

Trong đó

+ P<sub>p</sub>: Lượng phen lớn nhất trong thời gian kiểm hóa (mg/l)

+ e: Đường lượng của phen (không chứa nước) tính bằng mgdl/l.

Đối với Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>                      e = 57

FeCl<sub>3</sub>                                      e = 54

Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>                              e = 67

+ k: Độ kiềm nhỏ nhất của nước tính bằng mgdl/l

+ K: Đường lượng gam của chất kiểm hóa

Đối với vôi (theo CaO)                      K = 28

Đối với Sôđa (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)                      K = 53

- 6.16. Để khử vị và mùi có thể sử dụng thêm các hóa chất sau:  
a. Than hoạt tính dạng bột, b. Kali Pecmanganat, c. Ôzôn

Liều lượng các hóa chất trên xác định theo thực nghiệm

*Ghi chú:* Khi xử lý nước bị nhiễm bẩn nặng, có thể dùng phối hợp Ôzôn, hoặc Kali Pecmanganat và than hoạt tính, lúc đó than hoạt tính cho vào nước sau khi cho Kali Permanganat hoặc Ôzôn.

- 6.17. Trình tự cho hóa chất vào nước và khoảng cách thời gian giữa những lần cho hóa chất lấy theo bảng 6.5.

Nếu không thể đảm bảo khoảng cách thời gian cần thiết giữa những lần cho hóa chất vào đường ống dẫn nước thô ở trước trạm làm sạch và trong bể trộn thì cho phép đặt bể trộn và bể tiếp xúc phụ, nhưng cấu tạo của chúng không được phép để cho hóa chất cho vào nước dưới dạng huyền phù bị lắng xuống.

**Bảng 6.5**

<b>Đặc điểm nước nguồn</b>	<b>Hóa chất để xử lý</b>	<b>Trình tự cho hóa chất vào nước</b>
1. Khi không có mùi vị	Clo, phèn	Đầu tiên cho clo, sau 1 - 3 phút cho phèn.
2. Có mùi, vị và có mùi Clophenol	Phèn, ôzôn	Phèn; ôzôn trước hoặc sau bể lọc.
3. Có hàm lượng chất hữu cơ cao, có mùi vị nhưng không có phenol	a) Clo, hoặc $KMnO_4$ b) Clo, than hoạt tính, phèn	Đầu tiên pha clo hoặc $KMnO_4$ . 2 - 3 phút sau thì pha phèn. a) Pha clo đầu tiên, sau 10 - 15 phút cho than hoạt tính, sau 2 - 3 phút pha phèn. b) Đầu tiên pha clo, sau 1 - 3 phút pha phèn, than hoạt tính với liều lượng đến 5 mg/l trước bể lọc.
3- Như trên, có mùi clophenol khi clo hóa.	a) Amôniac, clo, phèn b) Phèn, ôzôn c) $KMnO_4$ , phèn d) Amôniac, clo $KMnO_4$ , phèn. e) $KMnO_4$ , clo, than hoạt tính, phèn.	Amôniac, sau 2 - 3 phút pha Clo, sau 1 - 3 phút nữa pha phèn. Phèn; ôzôn trước hoặc sau bể lọc. $KMnO_4$ , sau 1 - 3 phút cho phèn. Amôniac, sau 2 - 3 phút pha clo, sau 10 phút $KMnO_4$ , sau 1 - 3 phút cho phèn. $KMnO_4$ , sau 2 - 3 phút than hoạt tính, sau 1 - 3 phút nữa cho phèn.

*Ghi chú:*

1. Khi độ kiềm không đủ để keo tụ phải cho thêm vôi hoặc xôđa đồng thời với phèn.
2. Để khử trùng phải cho clo vào nước đã lọc.
3. Chất phụ trợ keo tụ cho vào nước sau khi cho phèn 2 - 3 phút.
4. Để khử vị và mùi, cho phép dùng bể lọc với lớp lọc bằng than hoạt tính dạng hạt (đặt sau bể lọc làm trong nước) hoặc dùng bể lọc 2 lớp: lớp trên là than hoạt tính.
5. Phải dự tính đến khả năng thay đổi thời gian tiếp xúc và hòa trộn nước với hóa chất.

- 6.18. Hóa chất cần được điều chế và định lượng dưới dạng dung dịch hay huyền phù. Việc định lượng hóa chất phải đảm bảo độ chính xác bằng  $\pm 5\%$  liều lượng đã định. Số thiết bị định lượng cần phải lấy theo số điểm cho hóa chất vào nước, nhưng không nhỏ hơn 2 (1 để dự phòng).

*Ghi chú 1.* Được phép định lượng hóa chất ở dạng khô trong trường hợp đặc biệt.

2. Các thiết bị định lượng cần đặt ở nơi dễ quan sát, đủ ánh sáng và phải có dụng cụ để kiểm tra.

- 6.19. Trước khi cho vào nước, các chất phản ứng phải hòa thành dung dịch qua các giai đoạn hòa tan, điều chỉnh nồng độ rồi chứa trong các bể (hoặc thùng) tiêu thụ.

a. Dung tích bể hòa trộn tính theo công thức:

$$W_1 = \frac{q.n.p}{10.000b_h.\gamma} (m^3) \quad (6-3)$$

Trong đó: q: Lưu lượng nước xử lý ( $m^3/h$ )

p: Liều lượng hóa chất dự tính cho vào nước ( $g/m^3$ )

n: Số giờ giữa 2 lần hòa tan đối với trạm công suất:

đến 1200  $m^3/ngày$ ; n = 24 giờ

1200 - 10.000  $m^3/ngày$ ; n = 12 giờ

10.000 - 50.000  $m^3/ngày$ ; n = 8 - 12 giờ

> 50.000  $m^3/ngày$ ; n = 6 - 8 giờ

$b_h$ : Nồng độ dung dịch hóa chất trong thùng hòa trộn tính bằng %.

$\gamma$ : Khối lượng riêng của dung dịch lấy bằng  $1T/m^3$ .

b. Dung tích bể tiêu thụ tính theo công thức:

$$W_2 = \frac{W_1.b_h}{b_t} (m^3) \quad (6-4)$$

Trong đó:  $b_t$  = Nồng độ dung dịch hóa chất trong thùng tiêu thụ, tính bằng %.

- 6.20. Nồng độ dung dịch phèn trong bể hòa trộn lấy bằng 10 - 17%; trong bể tiêu thụ 4-10% tính theo sản phẩm không ngâm nước.
- 6.21. Cấu tạo bể hòa tan phải đảm bảo khả năng dùng phèn sạch và phèn không sạch. Số bể tiêu thụ không được nhỏ hơn 2, số bể hòa tan cần chọn tùy theo phương pháp vận chuyển phèn đến trạm xử lý, loại phèn cũng như thời gian hòa tan phèn.
- 6.22. Để hòa tan phèn cục và trộn dung dịch phèn trong bể nếu dùng không khí ép thì cần lấy cường độ tiêu chuẩn như sau:
- Để hòa tan phèn: 8 - 10l /s.m<sup>2</sup>.
  - Để trộn đều khi pha loãng đến nồng độ cần thiết trong bể tiêu thụ: 3 - 5 l/s.m<sup>2</sup>.
- Để phân phối không khí cần dùng ống có lỗ bằng vật liệu chịu axit.
- Tốc độ không khí trong ống phải lấy bằng 10 - 15 m/s. Tốc độ không khí qua lỗ bằng 20 - 30 m/s. Đường kính lỗ 3 - 4 mm; lỗ phải hướng xuống dưới, áp lực không khí ép lấy từ 1 - 1,5 at.
- Cho phép sử dụng máy khuấy hoặc bơm tuần hoàn để hòa tan phèn bột và trộn dung dịch phèn. Khi dùng máy khuấy số cánh quạt không được nhỏ hơn 2, số vòng quay lấy bằng 20 - 30 vòng/phút. Đối với trạm xử lý công suất dưới 500  $m^3/ngày$  có thể hòa trộn phèn bằng phương pháp thủ công.

- 6.23. Bể hòa tan và trộn phèn phải được thiết kế với tường đáy nghiêng một góc 45-50° so với mặt phẳng nằm ngang. Để xả cặn và xả kiệt bể phải bố trí ống có đường kính không nhỏ hơn 150mm.  
 Khi dùng phèn cục trong bể hòa trộn phải đặt ghi có thể tháo dỡ, khe hở của ghi 10 - 15mm.  
 Khi dùng phèn bột trên ghi phải đặt lưới có kích thước lỗ là 2mm. Để rửa cặn và hòa tan phèn ở phần bể dưới ghi (phần đặt ống thu nước) cần phải có thiết bị để cho nước và không khí vào bể.
- 6.24. Đáy bể tiêu thụ phải có độ dốc không nhỏ hơn 0,005 về phía ống xả. Ống xả phải có đường kính không nhỏ hơn 100 mm. Ống dẫn dung dịch đã điều chế phải đặt cách đáy 100 - 200mm. Khi dùng phèn không sạch phải lấy dung dịch phèn ở lớp trên bằng ống mềm.
- 6.25. Mặt trong bể hòa trộn và tiêu thụ phải được bảo vệ bằng lớp vật liệu chịu axit để chống tác dụng ăn mòn của dung dịch phèn.
- 6.26. Khi dùng phèn sắt ở dạng dung dịch thì có thể cho ngay vào thùng trộn rồi điều chỉnh nồng độ. Khi dùng phèn sắt khô thì ở phần trên của bể hòa trộn phải đặt ghi và dùng tia nước phun để hòa tan. Các bể này phải đặt ở trong một phòng riêng có thông hơi tốt.
- 6.27. Để bơm dung dịch phèn phải dùng bơm chịu được axit hoặc Ejector.  
 Tất cả đường ống hóa chất phải làm bằng vật liệu chịu axit. Kết cấu ống dẫn hóa chất phải đảm bảo khả năng súc rửa nhanh.
- 6.28. Polyacrylamid phải dùng ở dạng dung dịch có nồng độ 0,1-0,5%.  
 Điều chế dung dịch polyacrylamid (PAA) dạng gel phải tiến hành trong bể có máy khuấy cánh quạt với số vòng quay của trục 800-1000 vòng/phút. Khuấy liên tục trong 25 đến 40 phút. Đối với PAA dạng khô, thời gian khuấy trộn là 2 giờ và nồng độ của dung dịch 0,5-1%.
- 6.29. Số lượng máy khuấy cũng như thể tích bể tiêu thụ phải xác định theo thời hạn dự trữ dung dịch PAA không quá 2 ngày khi nồng độ 0,1-0,3%; không quá 7 ngày khi nồng độ là 0,4-0,6% và không qua 15 ngày khi nồng độ từ 0,7-1%.
- 6.30. Điều chế dung dịch axit silic hoạt tính (AK) được thực hiện bằng cách xử lý thủy tinh lỏng với dung dịch nhôm sunfat hoặc clo.
- 6.31. Việc hoạt hóa bằng dung dịch nhôm sunfat tiến hành trong thiết bị hoạt động liên tục hay hoạt động định kỳ. Cách tính toán thiết bị để điều chế axit silic hoạt tính được trình bày ở Phụ lục 7.
- 6.32. Để kiểm hóa và ổn định nước phải dùng vôi; xút hoặc sôđa.
- 6.33. Khi chọn sơ đồ công nghệ của quá trình chuẩn bị vôi phải xét đến chất lượng và dạng sản phẩm của vôi do nhà máy sản xuất, nhu cầu về vôi, vị trí cho vôi vào nước.  
*Ghi chú:* Khi lượng vôi sử dụng dưới 50 kg/ngày (theo CaO) thì được phép dùng sơ đồ sử dụng dung dịch vôi gồm có kho dự trữ ướt, thiết bị lấy vôi tôi, thùng bảo hòa 2 lần và thiết bị định lượng.
- 6.34. Số bể chứa vôi sữa hoặc dung dịch vôi không ít hơn 2, Nồng độ vôi sữa trong bể tiêu thụ lấy không quá 5% theo CaO.
- 6.35. Khi xử lý ổn định nước, hóa chất sử dụng không được chứa chất bẩn và chất độc hại.

- Để làm sạch vôi sữa khi xử lý ổn định nước phải dùng bể lắng đứng hoặc sielon thủy lực. Tốc độ dòng sữa vôi đi lên trong bể lắng đứng lấy bằng 2 mm/s.
- 6.36. Để trộn liên tục vôi sữa có thể sử dụng một trong các biện pháp sau: Thủy lực (máy bơm vôi tuần hoàn), máy khuấy hoặc không khí nén.  
 Khi trộn thủy lực, tốc độ đi lên của vôi sữa trong bể lấy không nhỏ hơn 5mm/s. Bể cần có đáy hình chóp, góc nghiêng không nhỏ hơn 45° và ống xả có đường kính  $\geq 100\text{mm}$ .  
 Khi trộn bằng không khí nén cường độ tiêu chuẩn cần lấy bằng 8-10l/s.m<sup>2</sup>, áp lực khí nén lấy từ 1-1,5at.  
 Tốc độ khuấy bằng máy không nhỏ hơn 40vòng/phút.
- 6.37. Đường kính ống dẫn vôi sữa xác định như sau:  
 - Ống áp lực dẫn sản phẩm sạch không nhỏ hơn 25mm, dẫn sản phẩm không sạch không nhỏ hơn 50mm.  
 - Ống tự chảy lấy không nhỏ hơn 50mm. Tốc độ vôi sữa chảy trong ống không nhỏ hơn 0,8m/s. Chỗ ngoặt trên đường ống dẫn vôi sữa phải có bán kính cong không nhỏ hơn 5D (D là đường kính ống).  
 Đường ống áp lực thiết kế với độ dốc về phía máy bơm không nhỏ hơn 0,02, ống tự chảy phải có độ dốc không nhỏ hơn 0,03 về phía miệng xả. Phải dự kiến khả năng thau rửa và tháo dỡ các đường ống này thuận tiện.
- 6.38. Để chuyển vôi sữa phải dùng máy bơm chuyên dùng. Bơm phải đặt dưới mực nước. Không đặt van 1 chiều.
- 6.39. Công suất thùng bão hòa 2 lần để chế dung dịch vôi phải xác định từ lưu lượng vôi tính toán và độ hòa tan của vôi lấy theo bảng 6.6.

**Bảng 6.6**

Nhiệt độ nước	5	10	20	30
Độ hòa tan của vôi g/m <sup>3</sup> tính theo CaO	1.430	1.330	1.230	1.120

Dung tích thùng bão hòa  $W_0$  (m<sup>3</sup>) xác định theo công thức:

$$W_0 = K_1 \cdot K_2 \cdot Q_c \quad (6-5)$$

Trong đó:

- $Q_c$ : Công suất của thùng bão hòa (m<sup>3</sup>/h)
- $K_1$ : Hệ số phụ thuộc nhiệt độ của nước được bão hòa lấy theo bảng 6.7.
- $K_2$ : Hệ số phụ thuộc tỷ số giữa độ cứng canxi với độ cứng toàn phần.
- $K_2 = 1$ , khi độ cứng canxi lớn hơn 70% độ cứng toàn phần .
- $K_2 = 1,3$ , khi độ cứng canxi nhỏ hơn 70% độ cứng toàn phần.
- Diện tích ngăn lắng của thùng bão hòa phải được kiểm tra với tốc độ đi lên của chất lỏng ghi trong bảng 6.7

**Bảng 6.7.**

Chỉ tiêu	Nhiệt độ nước, °C			
	5	10	20	30
Hệ số $K_1$	7	6	5	4
Tốc độ cho phép của chất lỏng ngăn lắng của thùng bão hòa (mm/s)	0,15	0,2	0,26	0,33



- 6.40. Nồng độ dung dịch soda lấy bằng 5-8%. Định lượng dung dịch soda cần theo chỉ dẫn ở điều 6.18.
- 6.41. Để định lượng than ở dạng nhão phải tẩm ướt than với nước trong thời gian 1 giờ trong bể trộn bằng thủy lực hay cơ giới. Máy bơm để trộn và chuyển bột than nhão phải chịu được tác dụng mài mòn của than. Nồng độ bột than lấy bằng 5-10%.
- 6.42. Ống dẫn bột than nhão cần tính toán với tốc độ không nhỏ hơn 1,5 m/s. Trên ống phải có lỗ thăm để cọ rửa. Chỗ ngoặt phải có bán kính và có độ dốc theo chỉ dẫn ở điều 6.37.
- 6.43. Cấu tạo thiết bị định lượng dung dịch phải đảm bảo khuấy trộn thủy lực và giữ nồng độ bột than nhão ở mức cố định trong thiết bị.
- 6.44. Thiết bị chứa, pha, định lượng bột than phải được thông gió cục bộ và có biện pháp chống cháy an toàn.
- 6.45. Dung tích bể điều chế dung dịch Kali Permanganat  $KMnO_4$  phải xác định xuất phát từ nồng độ làm việc của dung dịch 0,5-2% (theo sản phẩm thị trường). Trong đó thời gian hòa tan hoàn toàn hóa chất phải lấy bằng 4-6 giờ khi nhiệt độ nước dưới  $20^{\circ}C$  và bằng 2-3 giờ khi nhiệt độ nước bằng  $40^{\circ}C$ .
- 6.46. Số bể hòa tan Kali Permanganat (đồng thời cũng là bể tiêu thụ) không được ít hơn 2 (một để dự phòng)
- Để định lượng dung dịch Kali Permanganat phải sử dụng thiết bị định lượng dùng cho dung dịch đã lắng trong và chịu được ăn mòn.

### LƯỚI QUAY VÀ MICRÔPHIN

- 6.47. Lưới quay dùng để tách vật nổi và chất lơ lửng. Micrôphin dùng để tách rong tảo và phù du sinh vật ra khỏi nước.
- Lưới quay có cỡ mắt lưới 5-7mm đặt ở công trình thu nước. Micrôphin phải đặt tại trạm làm sạch. Khi có lý do thì được phép đặt ở công trình thu nước.
- 6.48. Số lưới và Micrôphin dự phòng quy định như sau:
- Khi có từ 1-5 cái làm việc thì dự phòng 1 cái  
 Khi có từ 6-10 cái làm việc thì dự phòng 1-2 cái  
 Khi có nhiều hơn 11 cái làm việc thì dự phòng 2-3 cái.
- 6.49. Lưới và Micrôphin phải được đặt trong các ngăn. Trong ngăn cho phép đặt 2 cái, nếu số cái làm việc lớn hơn 5. Phải rửa lưới quay và Micrôphin khi độ chênh mực nước trước và sau lưới đạt đến 10 cm.
- 6.50. Rửa lưới và Micrôphin cần thực hiện bằng dòng nước áp lực, phun qua lưới theo hướng ngược chiều với dòng nước. Với mục đích đó cần có đường ống dẫn có áp lực không nhỏ hơn 1,5 bar.
- Lưu lượng nước để rửa lưới bằng 0,5%; để rửa micrôphin lấy bằng 2% lưu lượng nước dẫn vào trạm.
- Hệ thống ống dẫn nước rửa và thoát nước rửa phải tính với lưu lượng tối đa bằng 3% công suất đối với lưới và bằng 5% công suất đối với Micrôphin.

## THIẾT BỊ TRỘN

6.51. Thiết bị trộn phải đảm bảo trộn hóa chất vào nước đúng trình tự cần thiết về thời gian, cũng như đảm bảo phân phối đều và nhanh hóa chất trong nước xử lý.

6.52. Để trộn hóa chất với nước có thể sử dụng các thiết bị trộn bằng thủy lực (bể trộn có tấm chắn khoan lỗ, bể trộn có tấm chắn ngang, bể trộn đứng, vành chắn, ống venturi...).

Cho phép trộn hóa chất với nước trong ống dẫn và máy bơm nước đến công trình làm sạch. Chiều dài đoạn ống trộn phải xác định bằng tính toán; tổn thất áp lực trong đoạn ống đó kể cả tổn thất cục bộ không được nhỏ hơn 0,3-0,4m.

*Ghi chú:*

1. Kết cấu bể trộn không được để cạn và hóa chất cho vào nước dưới dạng huyền phù bị lắng xuống; không để nước bị bão hòa bởi bọt không khí.

2. Cho phép sử dụng thiết bị trộn cơ giới.

3. Cho phép sử dụng máy bơm để trộn các hóa chất không có tác dụng phá hoại máy bơm.

4. Để trộn vôi phải dùng bể trộn đứng.

6.53. Bể trộn có tấm chắn khoan lỗ, bể trộn có tấm chắn ngang, bể trộn đứng phải có ít nhất 2 ngăn với thời gian nước lưu lại không quá 2 phút; trong bể có tấm chắn khoan lỗ và tấm chắn ngang phải dự kiến khả năng tháo vách ra.

Không cần thiết kể bể dự phòng, nhưng cần có đường ống dẫn tắt không qua bể trộn.

6.54. Bể trộn có tấm chắn khoan lỗ phải có 3 vách ngăn khoan lỗ, tốc độ nước chảy qua lỗ lấy bằng 1m/s. Mép trên của hàng lỗ trên cùng phải ngập sâu dưới nước 10-15cm. Tỷ số giữa diện tích các lỗ và diện tích vách ngăn có thể lấy từ 30-35%.

6.55. Bể trộn có tấm chắn đặt trong mương chữ nhật để tạo ra chuyển động ngoặt của dòng nước theo chiều đứng và chiều ngang. Số lần ngoặt lấy từ 6 đến 10. Tổn thất áp lực qua một lần ngoặt lấy theo công thức:

$$h = \frac{\xi v^2}{2g}$$

Trong đó: -  $\xi$  là hệ số tổn thất lấy bằng 2,9.

-  $v$  là tốc độ nước trong bể trộn lấy bằng 0,5-0,7 m/s.

-  $g$  là gia tốc trọng trường lấy bằng 9,8 m/s<sup>2</sup>.

6.56. Bể trộn đứng, hình dáng mặt bằng có thể tròn hay vuông. Phần dưới có cấu tạo hình nón hay chóp với đáy 30-40° và cho nước chảy từ dưới lên.

Khi tính toán phải lấy tốc độ nước ra khỏi ống dẫn vào đáy bể bằng 1-1,5 m/s. Tốc độ ở chỗ thu nước phía trên bằng 25 mm/s. Việc thu nước có thể thực hiện bằng dàn ống hoặc máng có khoan lỗ. Tốc độ nước ở cuối ống hoặc máng thu lấy bằng 0,6 m/s.

6.57. Trong bể trộn hở phải có ống tràn và có ống để tháo và xả cặn. Khi xác định chiều cao bể và vị trí đặt ống phải xét yêu cầu theo điều 6.54 và 6.55.

Khi dùng bể trộn kín, ống tràn phải đặt trong ngăn chứa nước vào, ngăn tạo bông kết tủa hoặc những công trình khác gần bể trộn.

- 6.58. Tổn thất áp lực trong thiết bị trộn kiểu vành chắn cần lấy bằng 0,3-0,4m. Trong bể trộn cơ khí, thời gian lưu nước lấy từ 45 đến 90 giây. Cường độ khuấy trộn theo gradient tốc độ từ 500 - 1.500 s<sup>-1</sup>.
- 6.59. Đường ống dẫn nước từ bể trộn sang ngăn kết bông, sang bể lắng trong có lớp cặn lơ lửng hay bể lọc tiếp xúc cần tính với tốc độ nước chảy trong ống từ 0,8-1m/s và thời gian nước lưu lại trong ống không quá 2 phút.

### NGĂN TÁCH KHÍ

- 6.60. Ngăn tách khí cần được thiết kế khi sử dụng bể lắng có ngăn phản ứng đặt bên trong; bể lắng trong có lớp cặn lơ lửng và bể lọc tiếp xúc.

Diện tích ngăn tách khí phải xác định bằng tính toán với tốc độ nước đi xuống không lớn hơn 0,05 m/s và thời gian nước lưu không nhỏ hơn 1 phút.

Ngăn tách khí có thể thiết kế chung cho tất cả các công trình hoặc thiết kế riêng cho từng công trình.

Trong những trường hợp kết cấu bể trộn đảm bảo tách được bọt khí và trên đường nước đi từ bể trộn đến công trình khác tránh được không khí lọt vào nước thì không phải thiết kế ngăn tách khí.

### BỂ LẮNG, NGĂN KẾT BÔNG, BỂ LẮNG TRONG CÓ LỚP CẶN LƠ LỬNG

- 6.61. Bể lắng và bể lắng trong có lớp cặn lơ lửng được sử dụng để lắng cặn trước khi đưa nước vào bể lọc hoặc đưa thẳng đến nơi dùng nước cho nhu cầu sản xuất.

Hàm lượng cặn trong nước sau bể lắng và bể lắng trong không vượt quá 10 mg/l. Trường hợp cá biệt có thể đến 12 mg/l.

- 6.62. Khi làm trong nước trong các bể lắng, trong thành phần các công trình làm sạch phải có ngăn kết bông đặt sát hay đặt bên trong bể lắng.

Các thông số tính toán ngăn kết bông lấy theo chỉ dẫn ở các điều 6.80 - 6.83.

*Ghi chú:*

1. Khi sử dụng bể lắng trong có lớp cặn lơ lửng cũng như khi sử dụng bể lọc tiếp xúc thì không cần có ngăn kết bông.

2. Khi sử dụng ngăn kết bông đặt sát bên cạnh hay đặt riêng rẽ, tốc độ nước trong ống hay máng đưa nước ra không được lớn hơn 0,1 m/s đối với nước đục và 0,05 m/s đối với nước có màu.

- 6.63. Khi số lượng bể lắng hoặc bể lắng trong ít hơn 6 thì cần có 1 bể dự phòng.

### BỂ LẮNG ĐỨNG

- 6.64. Bể lắng đứng được sử dụng cho những trạm xử lý có công suất đến 5.000m<sup>3</sup>/ngày.

- 6.65. Trong bể lắng đứng phải có vùng lắng, vùng chứa và ép cặn, đồng thời phải có ngăn phản ứng kiểu xoáy hoặc ngăn phản ứng kiểu cơ khí đặt ở giữa bể. Nước đi vào ngăn phản ứng qua ống phun theo hướng tiếp tuyến. Ở phần dưới ngăn phản ứng phải có khung chắn kích thước 0,5x0,5m; cao 0,8m để loại bỏ chuyển động xoáy của nước. Cường độ khuấy trộn trong ngăn phản ứng cơ khí tính theo gradient tốc độ lấy từ 30 s<sup>-1</sup> đối với nước có màu và đến 70 s<sup>-1</sup> đối với nước đục.

Tổn thất áp lực trong ống phun của ngăn phản ứng xoáy xác định theo công thức:

$$h = 0,06V_{tt}^2 \quad (6-6)$$

Trong đó:

- h: Tổn thất áp lực trong ống phun tính bằng mét
- $V_{tt}$ : Tốc độ nước phun ra ở đầu miệng phun lấy bằng 2-3m/s. Miệng phun phải đặt cách thành buồng phản ứng xoáy 0,2D. (D là đường kính buồng) và ngập sâu dưới mặt nước 0,5m.

6.66. Diện tích tiết diện ngang vùng lắng của bể lắng đứng được xác định theo công thức:

$$F = \beta \frac{Q}{3,6.V_{tt} - N} (m^2) \quad (6-7)$$

Trong đó:

- Q: Lưu lượng nước tính toán ( $m^3/h$ )
- $V_{tt}$ : Tốc độ tính toán của dòng nước đi lên bằng mm/s.
- Tốc độ này không được lớn hơn tốc độ lắng của cặn ghi trong bảng 6.9; điều 6.71
- N: Số bể lắng.
- b: Hệ số kể đến việc sử dụng dung tích bể lấy trong giới hạn 1,3-1,5 (giới hạn dưới tỉ số giữa đường kính và chiều cao bằng 1, giới hạn trên tỉ số này là 1,5).

Diện tích ngăn phản ứng đặt trong bể được xác định theo công thức:

$$f = \frac{q.t}{60.H.N} (m^2) \quad (6-8)$$

Trong đó:

- t: Thời gian lưu nước trong ngăn phản ứng lấy bằng 15-20 phút.
- H: Chiều cao ngăn phản ứng lấy bằng 0,9 chiều cao vùng lắng.
- Chiều cao vùng lắng tùy thuộc vào cao trình của dây chuyền công nghệ có thể lấy từ 2,6-5 m. Tỷ số giữa đường kính bể lắng và chiều cao của vùng lắng lấy không quá 1,5.

Nếu ở vùng lắng của bể lắng đứng lắp khối lắng lớp mỏng tạo ra các ô lắng hình lục lăng, bát giác, hình tròn hoặc vuông có đường kính tương đương từ 5-10 cm, các ô lắng dài từ 0,8-1 m đặt nghiêng một góc  $60^\circ$  so với phương ngang, khoảng cách từ đỉnh ô lắng đến mép máng thu nước trong của bể lắng là chiều cao cùng bảo vệ, lấy từ 1,2-2 m; thì diện tích ngang của vùng lắng (vùng đặt khối lắng lớp mỏng) được xác định theo công thức:

$$F = \frac{Q}{a} (m^2) \quad (6-9)$$

Trong đó:

- q: Lưu lượng nước tính bằng  $m^3/h$ .
- a: Tải trọng bề mặt của bể lắng đối với nước ít đục có màu lấy từ 3-3,5  $m^3/m^2.h$ ; đối với nước đục vừa lấy từ 3,6-4,5  $m^3/m^2.h$  và đối với nước đục lấy từ 4,6-5,5  $m^3/m^2.h$ .

6.67. Phần chứa và ép cặn của bể lắng phải xây dựng thành hình nón hay hình chóp với góc tạo thành giữa các tường nghiêng  $60-70^\circ$ .

6.68. Xả cặn bằng thủy lực, khi xả cặn không phải cho bể ngừng làm việc. Thời gian làm việc giữa 2 lần xả cặn T tính bằng giờ (h) xác định theo công thức:

$$T = \frac{W_c \cdot N \cdot \delta}{q(c - m)} \quad (6-10)$$

Trong đó: -  $W_c$ : Dung tích phần chứa cặn của bể tính bằng  $m^3$ .

- N: Số lượng bể lắng

- q: Lưu lượng tính toán ( $m^3/h$ )

-  $\delta$ : Nồng độ trung bình của cặn đã nén chặt, tính bằng  $g/m^3$  tùy theo hàm lượng cặn trong nước và thời gian chứa cặn trong bể, lấy theo bảng 6.8.

C: Nồng độ cặn trong nước đưa vào bể lắng tính bằng  $g/m^3$  xác định theo công thức:

$$C = C_n + K \times P + 0,25M + V(mg/l) \quad (6-11)$$

Trong đó: -  $C_n$ : Hàm lượng cặn nước nguồn (mg/l)

- P: Liều lượng phèn tính theo sản phẩm không chứa nước ( $g/m^3$ )

- K: Hệ số với phèn sạch lấy = 0,5; Với phèn không sạch = 1,0; Với sắt Clorua = 0,7.

- M: Độ màu nước nguồn tính bằng độ (thang màu platin-côban).

- V: Liều lượng vôi (nếu có) cho vào nước (mg/l)

- m: Hàm lượng cặn sau khi lắng, 10-12 mg/l.

Thời gian làm việc giữa 2 lần xả cặn không được nhỏ hơn 3 giờ. Khi hàm lượng cặn trên 1000 mg/l không được quá 24 giờ.

Lượng nước dùng cho việc xả cặn bể lắng tính bằng phần trăm lưu lượng nước xử lý, xác định theo công thức:

$$P = \frac{K_K \cdot W_c \cdot N}{q \cdot T} \times 100\% \quad (6-12)$$

Trong đó:  $K_p$  - Hệ số pha loãng cặn, bằng 1,2 - 1,15.

**Bảng 6.8**

Hàm lượng cặn trong nước nguồn	Nồng độ trung bình của cặn đã nén tính bằng $g/m^3$ sau thời gian		
	6 h	12 h	24 h
Đến 50	9.000	12.000	15.000
Trên 50 đến 100	12.000	16.000	20.000
Trên 100 đến 400	20.000	32.000	40.000
Trên 400 đến 1.000	35.000	50.000	60.000
Trên 1.000 đến 1.500	80.000	100.000	120.000
(Khi xử lý không dùng phèn)	200.000	250.000	300.000
Khi làm mềm nước (có độ cứng Magiê nhỏ hơn 25% độ cứng toàn phần) bằng vôi hoặc vôi với soda.			
Như trên, nước có độ cứng Magiê lớn hơn 75% độ cứng toàn phần.	28.000	32.000	35.000

- 6.69. Thu nước đã lắng ở bể lắng đứng cần thực hiện bằng máng hướng tâm hay máng vòng, có lỗ chảy ngập dọc theo thành máng hay chảy hở qua mép tràn răng cưa.
- Khi diện tích bể lắng đến 12 m<sup>2</sup> thì làm 1 máng vòng xung quanh thành bể.
  - Khi diện tích lớn hơn thì làm thêm các máng hoặc ống có đục lỗ hình nan quạt tập trung vào máng chính. Diện tích đến 30 m<sup>2</sup> làm 4 nhánh, lớn hơn làm 6-8 nhánh. Nước chảy trong ống hoặc máng với tốc độ 0,5-0,6 m/s. Các máng có lỗ ngập, đường kính các lỗ lấy bằng 20-30 mm, tốc độ nước chảy qua lỗ lấy bằng 1m/s.
- Đường kính ống xả của bể lắng lấy từ 150-200 mm.

### BỂ LẮNG NGANG

- 6.70. Khi thiết kế bể lắng ngang phải dự kiến việc xả cặn cơ giới hoặc xả cặn thủy lực (bể lắng không ngừng làm việc) hay xả cặn thủ công khi tháo khô bể; việc cọ rửa tường và đáy bể bằng vòi phun; việc sử dụng lại nước trong vùng lắng khi xả kiệt.
- Nói chung thường dùng bể lắng ngang 1 tầng. Khi cần thiết có thể làm bể lắng ngang nhiều tầng.
- 6.71. Tổng diện tích mặt bằng của bể lắng ngang thu nước bề mặt ở phần nửa cuối của bể cần xác định theo công thức:

$$F = \frac{\alpha \cdot q}{3,6 \cdot U_0} \text{ (m}^2\text{)} \quad (6-13)$$

Trong đó:

q: Lưu lượng nước đưa vào bể lắng (m<sup>3</sup>/h)

a: Hệ số sử dụng thể tích của bể lắng lấy bằng 1,3.

U<sub>0</sub>: Tốc độ rơi của cặn ở trong bể lắng (mm/s).

U<sub>0</sub> được xác định theo tài liệu thí nghiệm hay theo kinh nghiệm quản lý các công trình đã có trong điều kiện tương tự lấy vào mùa không thuận lợi nhất trong năm với yêu cầu hàm lượng cặn của nước đã lắng không lớn hơn 10 mg/l. Để tính toán sơ bộ có thể lấy vận tốc theo bảng 6.9.

**Bảng 6.9.**

Đặc điểm nước nguồn và phương pháp xử lý	Tốc độ rơi của cặn U <sub>0</sub> (mm/s)
Nước ít đục, có màu xử lý bằng phèn	0,35 - 0,45
Nước đục vừa xử lý bằng phèn	0,45 - 0,5
Nước đục xử lý bằng phèn	0,5 - 0,6
Nước đục, không xử lý bằng phèn	0,08 - 0,15

*Ghi chú:*

Trong trường hợp sử dụng chất phụ trợ keo tụ thì cần lấy tăng tốc rơi của cặn lên 15-20%.

Khi trong vùng lắng của bể lắng ngang đặt các khối lắng lớp mỏng dọc suốt chiều dài bể, diện tích mặt bằng vùng lắng của bể lắng ngang tính theo công thức 6.9 và tuân thủ các điều kiện ghi trong điều 6.66.

6.72. Chiều dài bể lắng L (m) xác định theo công thức:

$$L = \frac{H_{tb} \times V_{tb}}{U_0} \quad (6-14)$$

Trong đó:

-  $V_{tb}$ : Tốc độ trung bình của dòng chảy ở phần đầu của bể lắng, lấy bằng 6-8 mm/s; 7-10 mm/s; 9-12 mm/s tương đương với nước ít đục, đục vừa và đục.

-  $H_{tb}$ : Chiều cao trung bình của vùng lắng (m) lấy trong giới hạn từ 3-4 m tùy theo sơ đồ chiều cao của trạm có kể đến chỉ dẫn ở mục 6.107.

Bể lắng phải có vách hướng dòng chia bể thành nhiều ngăn theo chiều dọc. Chiều rộng mỗi ngăn không quá 6m. Khi số ngăn nhỏ hơn 6 phải cấu tạo 1 ngăn dự phòng.

6.73. Đối với bể lắng xả cặn bằng cơ giới, dung tích vùng chứa và nén cặn đặt ở đầu bể phải xác định theo kích thước của thiết bị xả cặn và thời gian hoàn thành 1 chu kỳ quay của máy cào. Đối với bể lắng xả cặn bằng thủy lực, dung tích vùng chứa và nén cặn  $W_c$  được xác định theo công thức (6.10) với thời gian làm việc giữa 2 lần xả không lớn hơn 6 h, khi xả cặn bằng cách làm khô rồi tháo cặn khỏi bể không nhỏ hơn 24 h.

Nồng độ trung bình của cặn khi xử lý nước có dùng phèn lấy theo bảng 6.8 điều 6.68.

6.74. Đối với bể lắng xả cặn bằng phương pháp thủy lực ngay dưới vùng lắng phải thiết kế hệ thống thu và nén cặn bằng các ô hình nón hay hình chóp cụt đáy nhỏ hơn  $1m^2$ , góc tạo thành giữa các tường nghiêng từ 60-70°. Để tháo cặn, mỗi ô đặt 1 ống rút cặn, làm việc theo nguyên tắc xả trực tiếp hoặc xả theo xiphông. Đầu ống đặt cách đáy 200 mm; van xả đặt ở cuối ống phải là loại van đóng mở tức thời. Áp lực xả cặn lấy bằng chiều cao cột nước tính từ miệng xả cuối ống đến mực nước đã hạ xuống ở trong bể lắng tại thời điểm cuối của một lần xả.

Vận tốc của cặn ở cuối ống hoặc máng cần lấy không nhỏ hơn 1m/s. Thời gian xả cặn từ 10-20 phút.

6.75. Chiều cao bể lắng phải lấy bằng tổng chiều cao vùng lắng, vùng chứa và nén cặn có chú ý đến yêu cầu ở điều 6.107. Chiều cao xây dựng phải cao hơn mực nước tính toán ít nhất là 0,3m.

6.76. Lượng nước xả khi thau rửa và xả cặn ra khỏi bể phải tính theo thời gian làm việc của bể giữa 2 lần xả cặn có kể đến hệ số pha loãng cặn. Hệ số này lấy bằng 1,3 khi xả cặn bằng cách tháo cặn bể và sử dụng lại nước của vùng lắng. Nếu không sử dụng lại thì lấy bằng tỷ số giữa dung tích bể lắng và dung tích vùng chứa nén cặn. Khi xả cặn thủy lực thì lấy hệ số bằng 1,5. Khi xả cặn bằng cơ khí lấy bằng 1,2.

6.77. Để phân phối đều trên toàn bộ diện tích mặt cắt ngang của bể lắng cần đặt các vách ngăn có lỗ ở đầu bể, cách tường 1-2 m. Vận tốc nước qua lỗ vách ngăn lấy bằng 0,5 m/s.

Đoạn dưới của vách ngăn trong phạm vi chiều cao 0,3-0,5 m kể từ mặt trên của vùng chứa nén cặn không cần phải khoan lỗ.

6.78. Đáy bể lắng ngang khi xả và rửa cặn bằng ống mềm phải có độ dốc dọc không dưới 0,02 theo hướng ngược với chiều nước chảy và độ dốc ngang trong mỗi ngăn không nhỏ hơn 0,05.

Thời gian xả kiệt bể lắng không quá 6h.

6.79. Khi dùng bể lắng ngang và bể lắng lớp mỏng phải dự tính việc thiết kế bể kết bông kiểu vách ngăn hoặc kiểu thẳng đứng có hay không có lớp cặn lơ lửng hoặc bể kết bông cơ khí.

6.80. Bể kết bông vách ngăn phải thiết kế cho nước chảy ngang hay chảy thẳng đứng. Tốc độ nước chảy trong các hành lang  $V_h$  lấy bằng 0,2-0,3 m/s ở đầu bể và bằng 0,05-0,1 m/s ở cuối bể do bề rộng hành lang tăng lên.

Thời gian nước lưu lại trong bể kết bông lấy bằng 20-30 phút (giới hạn trên cho nước có màu, giới hạn dưới cho nước đục).

Chiều rộng hành lang không được nhỏ hơn 0,7m. Nếu có lý do đặc biệt cho phép dùng bể kết bông 2 tầng.

6.81. Tổn thất áp lực trong bể kết bông vách ngăn cần xác định theo công thức:

$$h_k = 0,15 \cdot V_h^2 \cdot S \text{ (m)} \quad (6-15)$$

Trong đó:

$V_h$ : Vận tốc nước chảy trong các hành lang, m/s.

S: Số chỗ ngoặt của dòng nước trong bể lấy bằng 8-10.

6.82 Bể kết bông thẳng đứng không có lớp cặn lơ lửng phải thiết kế với tường thẳng đứng hoặc tường nghiêng (góc nghiêng giữa 2 tường cần lấy trong khoảng từ 50-70° tùy theo chiều cao của bể. Thời gian nước lưu trong bể cần lấy bằng 6-10 phút (Giới hạn dưới cho nước đục, giới hạn trên cho nước có màu).

Tốc độ nước vào bể lấy bằng 0,7 - 1,2 m/s. Tốc độ nước đi lên tại chỗ ra khỏi bể lấy bằng 4-5 mm/s.

Bộ phận dẫn nước từ bể kết bông sang bể lắng phải tính với tốc độ nước chảy trong máng, trong ống và qua lỗ không quá 0,1 m/s đối với nước đục và 0,05 m/s đối với nước màu.

6.83. Đối với bể kết bông có lớp cặn lơ lửng đặt trong bể lắng ngang cần lấy tốc độ trung bình của dòng nước đi lên tại tiết diện phía trên như sau: Khi lắng nước ít đục có hàm lượng cặn dưới 20 mg/l bằng 0,9 mm/s; khi hàm lượng cặn trên 20 đến 50 mg/l bằng 1,2 mm/s; khi lắng nước đục vừa 1,6 mm/s; còn khi lắng nước đục lấy bằng 2,2 mm/s.

Lớp cặn lơ lửng không được nhỏ hơn 3 m, thời gian nước lưu trong bể không bé hơn 20 phút. Chiều rộng ngăn phản ứng thường lấy bằng chiều rộng ngăn lắng ngang. Trong bể kết bông đặt các vách hướng dòng khoảng cách không lớn hơn 3 m. Chiều cao bằng chiều cao lớp cặn lơ lửng. Việc phân phối nước vào bể kết bông có lớp cặn lơ lửng phải thực hiện bằng máng đặt dọc trên mặt bể kết hợp làm ngăn tách khí. Nước từ đáy máng phân phối đều xuống đáy bể bằng các ống đứng chạc ba. Khoảng cách giữa các ống đứng dọc đáy máng lấy từ 1,2-1,5 m. Cuối mỗi ống đứng chạc ba có 3 đầu ống phun nước. Khoảng cách giữa các đầu phun trên một ống đứng từ 1,2-1,5 m; miệng đầu phun cách đáy bể 0,2-0,3 m. Tốc độ nước chảy ở đầu máng lấy bằng 0,5-0,6 m/s. Đường kính ống đứng không nhỏ hơn 25 mm. Nước từ bể kết bông sang bể lắng phải chảy qua tường tràn ngăn giữa bể kết bông và bể lắng, tốc độ nước tràn không quá 0,05 m/s. Ở sau tường tràn đặt 1 vách treo lửng nhưng ngập xuống 1/4 chiều cao bể lắng để hướng dòng nước đi xuống phía dưới. Tốc độ nước chảy giữa



tường tràn và vách ngăn lửng lấy không quá 0,03m/s.

Khi dùng bể kết bông có lớp cặn lơ lửng đặt trong bể lắng thì tốc độ lắng cần tính toán trong bể lắng khi xử lý nước đục được lấy tăng 30%; khi nước đục vừa lấy tăng 25%; khi nước đục ít lấy tăng 20% so với số liệu cho trong bảng 6.9; điều 6.71. Bể kết bông phải có ống để xả kiệt.

*Ghi chú:* Cho phép dùng bể kết bông có bộ phận khuấy trộn bằng cơ giới với gradient tốc độ giảm dần từ 60-70 s<sup>-1</sup> xuống 40-50 s<sup>-1</sup> rồi xuống 25-35 s<sup>-1</sup> tương ứng với nước có màu và nước đục.

- 6.84. Để thu nước đều trên mặt bể lắng phải thiết kế các máng treo nằm ngang hoặc ống có lỗ ngập, đường kính lỗ không nhỏ hơn 25 mm, tốc độ nước chảy qua lỗ lấy bằng 1 m/s; tốc độ nước chảy ở cuối máng hoặc ống lấy bằng 0,6-0,8 m/s.

Mép trên của máng phải cao hơn mực nước cao nhất trong bể 0,1 m; ống đặt ngập dưới mực nước, độ ngập ống phải xác định bằng tính toán thủy lực. Máng và ống phải đặt trên 2/3 chiều dài bể lắng tính từ tường hồi cuối bể. Đối với bể lắng lớp mỏng, máng thu nước phải đặt suốt chiều dài vùng lắng. Lỗ máng để cao hơn đáy máng 5-8 cm, lỗ của ống hướng nằm ngang. Nước từ máng hoặc ống phải chảy tràn tự do vào máng thu chính. Khoảng cách giữa các trục máng hoặc ống không được vượt quá 3 m. Khoảng cách tới tường bể không nhỏ hơn 0,5 m và không vượt quá 1,5 m.

- 6.85. Ống dẫn nước vào bể, ống phân phối và ống dẫn nước ra khỏi bể lắng phải tính toán với khả năng dẫn lưu lượng nước lớn hơn lưu lượng tính toán từ 20-30%.

### BỂ LẮNG TRONG CÓ LỚP CẶN LƠ LỬNG

- 6.86. Bể lắng trong có lớp cặn lơ lửng chỉ sử dụng trong trường hợp nước đưa vào trạm xử lý có lưu lượng và nhiệt độ ổn định (theo ghi chú ở điều 6.9) và phải được tính toán với sự thay đổi hàng năm của chất lượng nước sẽ xử lý.

Nếu không có các số liệu nghiên cứu công nghệ, tốc độ nước đi lên ở vùng lắng trong và hệ số phân chia lưu lượng nước giữa vùng lắng trong và vùng chứa nén cặn K<sub>pp</sub> có thể lấy theo số liệu cho trong bảng 6.10 đồng thời có xét đến chỉ dẫn ở phần ghi chú của bảng 6.9.

**Bảng 6.10**

Hàm lượng chất lơ lửng trong nước chảy vào bể lắng (mg/l)	Tốc độ nước đi lên trong vùng lắng, phía trên lớp cặn lơ lửng, Vmm/s		Hệ số phân chia lưu lượng K <sub>pp</sub>
	Mùa đông	Mùa hè	
Đến 50	0,4-0,5	0,6-0,7	0,65-0,6
50-100	0,5-0,6	0,7-0,8	0,8-0,70
100-400	0,6-0,8	0,8-1	0,75-0,7
400-1.000	0,8-1,0	1,0-1,1	0,7-0,65
1.000-1.500	1,0-1,2	1,1-1,2	0,65-0,6

- 6.87. Diện tích vùng lắng và vùng chứa nén cặn phải lấy theo giá trị lớn nhất sau khi đã tính toán theo 2 phương án:

- Đối với thời kỳ độ đục nhỏ nhất và lưu lượng nhỏ nhất (mùa cạn).
- Đối với thời kỳ lưu lượng lớn nhất mùa lũ và độ đục lớn nhất ứng với thời kỳ này.

Diện tích vùng lắng trong  $F_{lt}$  ( $m^2$ ) tính theo công thức:

$$F_{lt} = \frac{K_{pp} \cdot q}{3,6 \cdot V} (m^2) \quad (6-16)$$

Trong đó:

$K_{pp}$ : Hệ số phân chia lưu lượng nước giữa vùng lắng trong và vùng chứa nén cặn lấy theo bảng 6,10, điều 6.86.

$V$ : Tốc độ nước dâng lên trong vùng lắng bằng mm/s lấy theo bảng 6.10, điều 6.86.

Diện tích vùng chứa nén cặn  $F_{tc}$  ( $m^2$ ) tính theo công thức:

$$F_{tc} = \frac{(1 - K_{pp})}{3,6 \cdot V} (m^2) \quad (6-17)$$

- 6.88. Chiều cao lớp cặn lơ lửng (là khoảng cách từ mép dưới của thu cặn hoặc mép trên ống thoát cặn đến mặt dưới vùng cặn lơ lửng) phải lấy từ 2 m đến 2,5 m. Mép dưới của thu cặn hoặc mép trên của ống thoát cặn phải đặt cao hơn cạnh chuyển từ tường nghiêng sang tường đứng của vùng cặn lơ lửng 1-1,5m.

Đối với bể lắng trong kiểu hành lang, góc giữa các tường nghiêng phần dưới của vùng cặn lơ lửng phải lấy trong giới hạn  $50^\circ$ - $60^\circ$ .

Chiều cao vùng lắng trong (từ lớp cặn lơ lửng đến mặt nước) lấy bằng 2-2,5 m (trị số lớn cho nước có màu, trị số nhỏ cho nước đục).

Khoảng cách giữa các máng hoặc ống thu trong vùng lắng lấy không quá 4,5 m.

Chiều cao toàn phần của bể lắng trong cần xác định có chú ý tới yêu cầu ở điều 6.107.

- 6.89. Dung tích vùng chứa và ép cặn cần tính theo công thức (6.10). Thời gian nén cặn phải lấy bằng 3-6 h (trị số nhỏ hơn cho nước có hàm lượng cặn trên 400mg/l. Trị số lớn hơn cho nước có màu và đục ít). Khi xả cặn tự động, thời gian nén cặn lấy bằng 2-3 h.

- 6.90. Xả cặn ra khỏi ngăn nén cặn cần tiến hành định kỳ hay liên tục mà bể không được ngừng làm việc.

Lượng nước xả theo cặn xác định theo số liệu ở bảng 6.8; điều 6.68 và có xét đến hệ số pha loãng cặn, lấy bằng 1,2-1,5.

- 6.91. Phân phối nước trên diện tích bể lắng trong cần thực hiện bằng máng có các ống đứng chạc ba, cách nhau không quá 4,5 m.

Tốc độ nước chảy ở đầu hệ thống phân phối lấy bằng 0,5-0,6 m/s. Tốc độ nước ra khỏi đầu ống phân phối ở chạc ba 0,3-0,4 m/s; khoảng cách giữa các đầu ống không được lớn hơn 1,5 m; đầu ống phải hướng xuống dưới và cách đáy 200-300 mm.

Tốc độ nước chảy trong ống xuống và trong khe giữa mép dưới của ống xuống và tường nghiêng của bể lắng cần lấy bằng 0,6-0,7 m/s.

- 6.92. Khi tính cửa sổ thu cặn, cần lấy tốc độ nước cùng với cặn chảy qua cửa sổ từ 10-15 mm/s, tốc độ nước cùng với cặn trong ống xả cặn từ 40-50 mm/s (trị số lớn dùng cho nước chứa cặn vô cơ chủ yếu). Khoảng cách thu cặn lấy không lớn hơn 5,5 m.

- 6.93. Để thu nước trong ở vùng lắng phải dùng các máng răng cửa hoặc máng có lỗ ngập, kết hợp với máng phân phối nước vào và thu nước ra bằng hệ thống răng cửa hay lỗ ngập ở cả hai bên thành máng.

Tốc độ tính toán nước chảy trong máng, cấu tạo lỗ ngập, cách bố trí và số lượng máng đối với bể lắng trong cần theo chỉ dẫn ở điều 6.69 và 6.88.

- 6.94. Để thu nước trong ở ngăn chứa nén cặn cần dùng ống có lỗ ngập. Đối với ngăn nén cặn thẳng đứng, mép trên ống thu khoan lỗ phải đặt thấp hơn mực nước trong bể lắng ít nhất là 300 mm và cao hơn mép trên cửa sổ thu cặn ít nhất là 1,5m.

Trên ống thu, ở chỗ nối với máng thu nước chung phải đặt van.

Độ chênh cốt giữa mép dưới ống thu và mực nước trong máng thu chung của bể lắng trong cần lấy không ít hơn 0,3 m.

- 6.95. Tổn thất áp lực trong ống đứng phân phối có chạc ba, trong ống và máng thu, cũng như trong các lỗ chảy ngập của máng thu cần xác định theo công thức;

$$h = Z \frac{V^2}{2g} \quad (6-18)$$

Hệ số sức cản Z lấy như sau:

Đối với máng hở có lỗ chảy ngập ở hai bên thành máng:

$$Z = \frac{3,2}{W^{1,7}} + 3$$

Đối với ống thu có lỗ làm việc đầy ống:

$$Z = \frac{3,3}{W^{1,8}}$$

Trong đó:

W: Tỷ số giữa tổng diện tích các lỗ trên ống (hoặc máng) và diện tích tiết diện ngang ở cuối ống (hoặc máng).  $0,15 \leq W \leq 2$

V: Tốc độ nước chảy ở đoạn đầu ống phân phối có lỗ hoặc ở cuối ống hoặc máng thu tính bằng m/s.

Tổn thất áp lực trong ống nằm phía trước và phía sau đoạn ống hoặc máng có lỗ phải tính riêng.

Tổn thất áp lực trong lớp cặn lơ lửng lấy bằng 1-2 cm cho một mét chiều dày lớp cặn lơ lửng.

- 6.96. Ống xả cặn ở ngăn chứa nén cặn phải tính với điều kiện xả hết cặn trong 10-15 phút. Đường kính ống xả không nhỏ hơn 150 mm. Khoảng cách giữa 2 ống kề nhau không được lớn hơn 4 m.

Tốc độ trung bình của cặn chảy qua ống phải lấy không nhỏ hơn 1 m/s; tốc độ ở cuối ống hay máng có lỗ không được nhỏ hơn 1 m/s. Van xả cặn lắp ở cuối ống phải là loại van đóng mở nhanh.

Góc giữa các tường nghiêng của ngăn chứa nén cặn phải lấy  $\leq 70^\circ$ .

## CÔNG TRÌNH LẮNG SƠ BỘ

- ngập,  
ay lỗ
- 6.97. Công trình lắng sơ bộ dùng trong trường hợp nước có nhiều cặn (từ 1.500mg/l trở lên) để lắng bớt những cặn nặng làm khó khăn cho việc xả cặn, giảm bớt dung tích vùng chứa cặn của bể lắng và giảm liều lượng chất phản ứng.
- ượng
- Có thể dùng bể lắng ngang, hồ lắng tự nhiên hay kết hợp mương dẫn nước từ sông vào trạm bơm I để làm công trình lắng sơ bộ.
- nen  
g bể
- 6.98. Tính toán công trình lắng sơ bộ cần có những số liệu thí nghiệm lắng nước và kinh nghiệm quản lý các công trình đã có. Sơ bộ có thể theo những quy định sau:
- lắng
- Khi dùng hồ lắng để lắng nước xử lý không dùng chất phản ứng thì lấy chiều sâu từ 1,5-3,5 m. Thời gian nước lưu lại trong hồ từ 2-7 ngày (trị số lớn dùng cho nước ít cặn và có độ màu cao); tốc độ dòng nước không quá 1 mm/s. Cần dự kiến từ 4 tháng đến 1 năm tháo rửa hồ 1 lần tính cả dung tích vùng chứa cặn.
- cũng
- Phải dự kiến các biện pháp và thiết bị để tháo rửa hồ như: chia hồ thành 2 ngăn xả riêng biệt, bơm hút bùn, đường ống hút trực tiếp từ sông, tăng liều lượng chất phản ứng, giảm tốc độ lọc... Bờ hồ phải cao hơn mặt đất bên ngoài 0,5 m; miệng hút nước phải đặt cao hơn mặt bùn dự kiến cao nhất 0,5 m.
- Khi dùng bể lắng ngang để sơ lắng thì lấy tốc độ rơi của cặn từ 0,5-0,6 mm/s. Các thông số tính toán khác lấy theo chỉ dẫn ở các điều 6.71 và 6.76.
- ang
- 6.99. Kết cấu bể lắng ngang để lắng sơ bộ có thể làm bằng bê tông cốt thép, gạch hay đất đắp nổi, nửa chìm nửa nổi hay đào sâu dưới đất. Khi làm bằng đất cần có biện pháp gia cố thành, và trong trường hợp cần thiết phải có biện pháp chống thấm.
- Kết cấu hồ lắng tự nhiên bằng đất đắp nổi, nửa chìm nửa nổi, hay đào sâu dưới mặt đất, chọn kiểu nào phải căn cứ vào tài liệu thăm dò địa chất công trình cũng như điều kiện địa phương và thông qua so sánh về kinh tế, kỹ thuật mà quyết định.
- thu
- 6.100 Khi thiết kế công trình lắng sơ bộ bằng đất cần chú ý đảm bảo điều kiện tháo rửa thuận tiện, chống xói lở và bảo vệ vệ sinh cho công trình.

### BỂ LỌC NHANH

- hải
- 6.101. Bể lọc phải được tính toán theo 2 chế độ làm việc, chế độ bình thường và chế độ tăng cường.
- hạn
- Trong các trạm xử lý có số bể lọc đến 20 cần dự tính ngừng một bể lọc để sửa chữa, khi số bể lớn hơn 20 cần dự tính ngừng 2 bể để sửa chữa đồng thời.
- 15
- 6.102. Tốc độ lọc ở chế độ làm việc bình thường và chế độ làm việc tăng cường khi thiếu số liệu nghiên cứu công nghệ có thể lấy theo bảng 6.11; điều 6.103 với sự tính toán đảm bảo thời gian của 1 chu kỳ làm việc của bể lọc lớn hơn 12 h ở chế độ bình thường, và không nhỏ hơn 6h ở chế độ tăng cường hoặc khi tự động hóa hoàn toàn việc rửa lọc. Thời gian của một chu kỳ lọc ở chế độ tăng cường  $T_{tc}$  khi số lượng bể lọc trong trạm lớn hơn 20 phải xác định từ điều kiện rửa liên tục các bể lọc theo công thức:

$$T_{tc} \geq [N - (N_1 + a)] \cdot t_2 \quad (6-19)$$

- Trong đó: N - Tổng số bể lọc của trạm xử lý  
 $N_1$  - Số bể lọc ngừng lại để sửa chữa  
 a - Số bể lọc rửa đồng thời.

$t_2$  - Thời gian ngừng bể lọc để rửa, lấy bằng 0,35h.

*Ghi chú:*

Để đạt được chế độ làm việc tối ưu của bể lọc cần đảm bảo tỷ số  $t_{bv}=1,2+1,3 t_{gh}$

$t_{bv}$  - Thời gian tác dụng bảo vệ của vật liệu lọc, trong khoảng thời gian đó chất lượng nước lọc đã quy định được đảm bảo.

$t_{gh}$  - Thời gian đạt được tổn thất áp lực giới hạn cho phép.

6.103 Diện tích các bể lọc của trạm xử lý được xác định theo công thức:

$$F = \frac{Q}{TV_{tb} - 3,6Wt_1 - at_2 V_{tb}} \quad (m^2) \quad (6-20)$$

Trong đó:

Q - Công suất hữu ích của trạm ( $m^3/ngày$ )

T - Thời gian làm việc của trạm trong một ngày đêm (h)

$V_{tb}$  - Tốc độ lọc tính toán ở chế độ làm việc bình thường lấy theo bảng 6.11 và có tính đến vận tốc lọc tăng cường tính theo công thức (6-21).

a - Số lần rửa mỗi một bể lọc trong 1 ngày đêm ở chế độ làm việc bình thường (xem điều 6.102)

$W_{rl}$  - Cường độ nước rửa ( $l/s.m^2$ ) xem điều 6.115 và 6.124.

$t_1$  - Thời gian rửa (h) xem điều 6.115 và 6.124.

$t_2$  - Thời gian ngừng bể lọc để rửa xem điều 6.102.

**Bảng 6.11.**

Kiểu bể lọc	Đặc trưng của lớp vật liệu lọc					Tốc độ lọc ở chế độ làm việc bình thường $V_{tb}$ (m/h)	Tốc độ lọc cho phép ở chế độ làm việc tăng cường $V_{tc}$ (m/h)
	Đường kính nhỏ nhất (mm)	Đường kính lớn nhất (mm)	Đường kính hiệu dụng $d_{10}$ (mm)	Hệ số không đồng nhất K	Chiều dày của lớp vật liệu lọc (mm)		
Bể lọc nhanh một lớp; vật liệu lọc là cát thạch anh	0,5	1,25	0,6-0,65	1,5-1,7	700-800	5-6	6-7,5
	0,7	1,60	0,75-0,8	1,3-1,5	1300-1500	6-8	7-9,5
	0,8	2,0	0,9-1,0	1,2-1,4	1800-2000	8-10	10-12
Bể lọc nhanh có 2 lớp vật liệu lọc	0,5	1,20	0,6-0,65	1,5-1,7	Cát thạch anh 700-800	7-10	8,5-12
	0,8	1,8	0,9-1,1	1,5-1,7	Than antraxit 400-500		