6. Bể lọc nhanh

|  |  |
| --- | --- |
| 6.101. | Bể lọc phải được tính toán theo 2 chế độ làm việc, chế độ bình thường và chế độ tăng cường.  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. |
| 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 hoá hoàn toàn việc rửa lọc. Thời gian của một chu kỳ lọc ở chế độ tăng cường Ttc 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:  Ttc ≥ [N-(N1+a)] .t2 (6-19)  Trong đó:  N - Tổng số bể lọc của trạm xử lý.  N1 - Số bể lọc ngừng lại để sửa chữa.  a - Số bể lọc rửa đồng thời.  t2 - 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 tbv=1,2+1,3 tgh  tbv - 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.  tgh - 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:  (m2) (6-20)  Trong đó:  Q - Công suất hữu ích của trạm (m3/ngày)  T - Thời gian làm việc của trạm trong một ngày đêm (h)  Vtb - 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)  Wtl - Cường độ nước rửa (1/s.m2) xem điều 6.115 và 6.124.  t1 - Thời gian rửa (h) xem điều 6.115 và 6.124.  t2 - Thời gian ngừng bể lọc để rửa xem điều 6.102. |

Bảng 6.11.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Đặc trưng của lớp vật liệu lọc | | | | | Tốc độ lọc ở | Tốc độ lọc cho |
| Kiểu  bể lọc | Đưòng kính nhỏ nhất (mm) | Đường kính lớn nhất (mm) | Đường kính hiệu dụng d10 (mm) | Hệ số không đồng nhất  K | Chiều dày của lớp vật liệu lọc (mm) | chế độ làm việc bình thường Vtb (m/h) | phép ở chế độ làm việc tăng cường Vtc (m/h) |
| 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  0,8 | 1,20  1,8 | 0,6-0,65  0,9-1,1 | 1,5-1,7  1,5-1,7 | Cát thạch anh  700-800  Than antraxit  400-500 | 7-10 | 8,5-12 |

Chi chú:

Tốc độ lọc tính toán trong giới hạn cho trong bảng phải lấy theo chất lượng nước nguồn, công nghệ xử lý nước và các điều kiện cụ thể tại địa phương.

Để lọc nước dùng cho nhu cầu sản xuất có yêu cầu chất lượng nước thấp hơn tiêu chuẩn nước dùng cho sinh hoạt thì có thể lấy tốc độ lọc lớn hơn.

Khi dùng vật liệu lọc khác cần phải chỉnh lý các thông số dựa trên các số liệu thực nghiệm.

Đường kính hiệu dụng deff tính bằng đường kính mắt sàng d10.

Hệ số không đồng nhất K = d60/d10; d60 và d10 là đường kính mắt sàng (mm) có 60% và 10% lượng cát lọt qua.

|  |  |
| --- | --- |
| 6.104. | Xác định số lượng và diện tích một bể lọc phải căn cứ qui mô sản xuất, điều kiện cung cấp thiết bị, điều kiện xây dựng và quản lý,… và phải thông qua việc so sánh kinh tế kỹ thuật. Số lượng bể lọc không được nhỏ hơn 2. Diện tích một bể lọc không quá 120m2. |
| 6.105 | Tốc độ lọc tính toán ở chế độ làm việc tăng cường Vtc (m/h) cần xác đinh theo công thức:  (6-21)  Trong đó:  Vtb - Lấy theo bảng 6.11; điều 6.103  Ghi chú:  Trị só Vtc theo công thức trên phải nhỏ hơn trị số cho phép ghi trong bảng 6.11; nếu vượt quá chỉ số cho phép thì phải giảm Vtb cho thích hơp. |
| 6.106 | Tổn thất áp lực trong bể lọc hở lấy bằng 3-3,5 m, trong bể lọc áp lực lấy bằng 6-8 m.  Chiều cao lớp nước trên mặt lớp lọc trong bể lọc hở cần lấy không nhỏ hơn 2 m, đồng thời phải chú ý đến điều 6.107. Chiều cao xây dựng của bề phải vượt quá mức tính toán trong bể lọc ít nhất 0,3 m. |
| 6.107. | Khi ngừng 1 hoặc 2 bể lọc để rửa, tốc độ lọc trong các bể còn lại có thể lấy cố định hoặc thay đổi, tốc độ lọc được phép tăng đến 20%. Khi số bể lọc trong trạm ít hơn 6 thì cần cho bể lọc làm việc với tốc độ lọc cố định. Khi đó cần dự kiến một chiều cao phụ Hph (m) phía trên mực nước bình thường trong các công trình (bể lọc, bể lắng, bể lắng trong…) để có thể chứa được lượng nước dư khi dừng 1 hoặc 2 bể lọc để rửa. Chiều cao lớp nước này tính theo công thức:  (6-22)  Trong đó:  W - Khối lượng nước (m3) tích luỹ trong thời gian một lần rửa bể lọc.  F - Diện tích tổng cộng của những công trình tích luỹ nước (m2). |
| 6.108. | Để làm vật liệu lọc phải dùng cát thạch anh, antraxit nghiền nhỏ hoặc vật liệu khác có độ bền cơ học và độ bền hoá học cần thiết. Độ bền hoá học và độ bền cơ học của vật liệu lọc phải lấy theo Tiêu chuẩn TCXDVN 310:2004.  Than antraxit nghiền nhỏ phải có hạt hình lập phương hay gần tròn, độ tro không quá 10%, hàm lượng lưu huỳnh không quá 3%.  Không được phép dùng antraxit có cấu tạo lớp để làm vật liệu học. |
| 6.109 | Hệ thống phân phối trở lực lớn phải thiết kế sao cho nước rửa phun trực tiếp vào bề dày lớp đỡ, đồng thời phải dự kiến khả năng kiểm tra, sục rửa và sửa chữa hệ thống phân phối. |
| 6.110. | Cỡ hạt và chiều dày của lớp đỡ khi dùng hệ thống phân phối trở lực lớn cần lấy theo bảng 6.12. |

Bảng 6.12

|  |  |
| --- | --- |
| Cỡ hạt của lớp đỡ (mm) | Chiều dày các lớp đỡ (mm) |
| 40-20  20-10  10-5  5-2 | Mặt trên của lớp này cao bằng mặt trên của ống phân phối nhưng phải cao hơn lỗ phân phối ít nhất 100 mm.  100-150  100-150  50-100 |

Ghi chú:

Khoảng cách từ đáy ống phân phối đến đáy bể lọc phải lấy bằng 80-100 mm.

Khi rửa bằng nước và không khí phối hợp thì cần lấy chiều dày lớp đỡ cỡ hạt 10-5 mm và 5-2 mm bằng 150-200 mm mỗi lớp.

Vật liệu đỡ có thể dùng sỏi, đá dăm hoặc các vật liệu khác thoả mãn điều 6.108.

|  |  |
| --- | --- |
| 6.111. | Diện tích tiết diện ngang của ống chính, máng hoặc ống dẫn của hệ thống ống phân phối trở lực lớn phải lấy cố định cho cả chiều dài. Tốc độ nước chảy trong ống hoặc *máng dẫn nước rửa đến* bể lọc cần lấy từ 1,5- 2 m/s; ở đầu ống phân phối chính 1 - 2m/s; ở đầu ống nhánh 1,6-2 m/s.  Trên dàn ống phân phối phải khoan lỗ có đường kính 10-12 mm. Tổng diện tích của các lỗ cần lấy bằng 0,25 đến 0,5% diện tích tiết diện ngang của bể loc.  Lỗ phải bố trí thanh 2 hàng so le ở phần dưới ống và nghiêng 45o so với trục thẳng đứng của ống.  Khoảng cách giữa các trục của ống nhánh cần lấy bằng 250-350 mm, giữa các tim lỗ lấy bằng 150-200 mm.  Tổn thất áp lực h(m) trong hệ thống phân phối bằng ống khoan lỗ của bể lọc cần xác định theo công thức:  (6-23)  Trong đó:  Vc - Tốc độ ở đầu ống chính m/s.  Vn - Tốc độ ở đầu ống nhánh m/s.  ζ - Hệ số sức cản, chọn tương ứng với sự chỉ dẫn ở điều 6.95.  *Tổn thất áp lực trong hệ thống phân phối* trở lực lớn khi rửa bể không được vượt quá 7 m cột nước. |
| 6.112. | *Hệ thống phân phối bằng chụp lọc* được thiết kế khi áp dụng biện pháp rửa bằng nước và rửa nước kết hợp với gió; số lượng chụp lọc lấy không dưới 35-50 cái cho 1m2 diện tích công tác của bể lọc.  Tổn thất áp lực h(m) trong hệ thống phân phối có đáy trung gian và có chụp lọc cần xác định theo công thức:  (6-24)  Trong đó:  V - Tốc độ chuyển động của nước hoặc hỗn hợp nước và gió qua khe hở của chụp lọc lấy không nhỏ hơn 1,5m/s.  Hệ số lưu lượng của chụp lọc: Đối với chụp lọc khe hở μ = 0,50.  Chú thích: Khi dùng chụp lọc nên có lớp sỏi đỡ vật liệu lọc với cỡ hạt từ 2-4 mm dày 100-150mm. |
| 6.113. | Để thoát không khí trong ống dẫn nước rửa bể lọc ở các điểm cao phải đặt ống đứng thoát khí đường kính 75-150 mm có van tự động để xả không khí. Trên đường ống chính của bể lọc phải đặt ống đứng thoát khí đường kính Φ32 mm. Khi diện tích bể đến 50 m2 đặt 1 ống, khi diện tích bể lớn hơn đặt 2 ống (ở đầu và cuối ống chính). ống thoát khí phải cao hơn mặt bể lọc không ít hơn 0,3 m.  ở chỗ cao nhất của bể lọc áp lực phải đặt van xả khí tự động và một ống xả khí Φ20 có lắp van để đóng mở. |
| 6.114. | Để phục hồi khả năng lọc nước của vật liệu lọc có thể rửa bằng dòng nước đi từ dưới lên hoặc sử dụng đồng thời cả nước và gió.  Cho phép sử dụng phương pháp rửa bề mặt bằng hệ thống phân phối đặt trên bề mặt lớp vật liệu lọc. |
| 6.115. | Cường độ rửa nước cần lấy phụ thuộc vào độ nở tương đối cần thiết của vật liệu theo số liệu trong bảng 6.13; tương ứng với các loại vật liệu lọc ghi trong bảng 6.11 và điều 6.103. |

Bảng 6.13.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Loại vật liệu lọc và  bể lọc | Độ nở tương đối của vật liệu lọc (%) | Cường độ rửa bể lọc (l/s-m2) | Thời gian rửa bể lọc (phút) |
| Bể lọc nhanh 1 lớp vật liệu lọc:  deff = 0,6 - 0,65  deff = 0,75-0,8  deff = 0,9-1,1  Bể lọc nhanh 2 lớp vật liệu lọc | 45  30  25  50 | 12-14  14-16  16-18  14-16 | 6-5  7-6 |

Chú thích:

1 - Cường độ rửa lớn lấy ứng với thời gian rửa nhỏ

2 - Khi sử dụng thiết bị cố định để rửa trên bề mặt cần lấy cường độ rửa bằng 3-4 l/m2, áp lực 30-40 m cột nước, ống phân phối đặt cách mặt cát 60-80 mm. Khoảng cách giữa các lỗ của ống phân phối hoặc giữa các vòi phun phải lấy bằng 80-100mm. Khi dùng thiết bị quay, cường độ rửa cần lấy bằng 0,5-0,75 l/s.m2, áp lực bằng 40-50 m cột nước. Thời gian rửa 7-8 phút, trong đó có 2-3 phút rửa trước khi cho phối hợp với nước rửa từ dưới lên.

|  |  |
| --- | --- |
| 6.116. | Dung tích đài chứa nước rửa phải tính cho 2 lần rửa nếu rửa một bể; cho 3 lần rửa nếu rửa 2 bể đồng thời.  Máy bơm đưa nước lên đài phải đảm bảo bơm đầy đài trong thời gian không lớn hơn khoảng thời gian giữa 2 lần rửa ở chế độ làm việc tăng cường.  Nước do máy bơm đưa lên đài phải lấy từ đường ống hoặc mương dẫn nước lọc hoặc từ bể chứa nước sạch.  Đường ống dẫn nước từ đài xuống bể lọc phải được bảo vệ chống hút không khí vào.  Công suất của máy bơm nước rửa bể lọc cần phải tính toán cho việc rửa một bể. Nước phải lấy từ bể chứa nước sạch, trong đó dự trữ đủ nước cho 2 lần rửa.  Để rửa bể lọc phải đặt 1 hoặc 2 máy bơm làm việc và 1 máy bơm dự phòng. |
| 6.117. | Để thu và dẫn nước rửa phải thiết kế các máng có tiết diện nửa tròn hay năm cạnh và các thiết bị khác. Khoảng cách giữa các tim máng kề nhau không được lớn hơn 2,2m. Chiều rộng máng B (m) cần xác định theo công thức:  (6-25)  Trong đó:  Qm: Lưu lượng nước rửa tháo theo máng (m3/s).  a: Tỷ số giữa chiều cao của phần chữ nhật với nửa chiều rộng của máng, lấy bằng 1-1,5.  K: Hệ số lấy bằng 2 đối với máng có tiết diện nửa tròn, bằng 2,1 đối với máng có tiết diện 5 cạnh.  Mép trên của tất cả các máng phải ở cùng một độ cao và phải tuyệt đối nằm ngang.  Đáy máng thu phải có độ dốc 0,01 về phía máng tập trung. |
| 6.118. | Trong bể lọc có máng tập trung, khoảng cách từ đáy máng thu đến đáy máng tập trung H tính bằng (m) phải xác định theo công thức:  (6-26)  Trong đó:  q - Lưu lượng nước chảy vào máng tập trung m3/s.  Δ - Chiều rộng máng tập trung lấy không nhỏ hơn 0,6m.  g = 9,81 m/s2.  Mực nước trong máng tập trung thấp hơn đáy máng thu 0,2 m. |
| 6.119. | Khoảng cách từ bề mặt lớp lọc đến máng thu nước tính bằng m xác định theo công thức:  (6-27)  Trong đó:  H: Chiều cao lớp vật liệu lọc (m).  e: Độ nở tương đối của lớp vật liệu lọc lấy theo bảng 6.13; điều 6.115. |
| 6.120. | Kích thước ống dẫn hoặc máng của bể lọc phải tính theo chế độ làm việc tăng cường với tốc độ nước chảy trong đó như sau:  - Trong ống dẫn nước vào bể lọc: 0,8-1,2 m/s.  - Trong ống dẫn nước lọc 1-1,5m/s.  - Trong ống dẫn và thoát nước rửa 1,5-2m/s. |
| 6.121. | Việc xả kiệt bể lọc cần thực hiện qua hệ thống phân phối hoặc qua ống xả có đường kính từ 100-200 mm (tuỳ theo diện tích bể lọc) và có lắp khoá. Đầu đường ống xả chỗ nối với đáy bể lọc phải được bảo vệ bằng lưới hoặc tấm chắn đặc biệt; trừ trường hợp bể lọc có đáy trung gian. Đáy bể lọc phải có độ dốc 0,005 về phía ống xả này. |
| 6.122. | Khi rửa bằng nước kết hợp gió; gió được chuyển qua hệ thống phân phối có chụp lọc chuyên dùng hoặc theo hệ thống phân phối riêng biệt cho nước và gió.  Diện tích tiết diện ngang của ống chính, máng và ống dẫn trong hệ thống phân phối gió phải lấy cố định trên toàn bộ chiều dài.  Hệ thống phân phối gió đặt trực tiếp vào lớp trên của các lớp đỡ trong bể lọc. Trong đó ống chính dẫn gió cần nằm cao hơn hệ thống phân phối nước.  Tổng diện tích các lỗ phải bằng 0,35-0,4 diện tích tiết diện ngang của ống chính.  Tốc độ gió trong ống chính và ống nhánh cần lấy bằng 15-20 m/s.  Khi có lớp sỏi đỡ, lỗ phân phối trên ống có đường kính 2-5 mm, số chụp lọc có thể lấy 36-40 cái trên 1 m2 diện tích lọc. Nếu không có lớp sỏi đỡ lấy 50 cái và chiều rộng khe của chụp lọc lấy kém kích thước của hạt vật liệu lọc nhỏ nhất 0,1mm, lỗ phải đặt ở phần dưới ống thành 2 hàng so le nhau và nghiêng một góc 45° so với trục thẳng đứng của ống.  Khoảng cách giữa các lỗ hoặc chụp lọc phải lấy trong giới hạn 140-180 mm. Khoảng cách giữa các ống nhánh lấy bằng 250-300 mm.  áp lực gió ra khỏi lỗ hoặc khe hở của chụp lọc phải lấy bằng hai lần chiều cao cột nước trong bể lọc khi rửa tính từ tim lỗ.  Tổn thất áp lực trong hệ thống ống phân phối gió phải lấy bằng 1m.  ống dẫn gió chính phải đặt cao hơn mực nước cao nhất trong bể lọc và phải có thiết bị chống khả năng nước dội ngược vào máy gió khi ngừng rửa bể lọc. |
| 6.123. | Chế độ rửa nước và gió phải lấy như sau: Rửa gió với cường độ 15-20 l/s.m2 trong 1-2 phút sau đó rửa kết hợp nước + gió trong thời gian 4-5 phút với cường độ gió 15-20 l/s.m2 và nước 2,5-3 l/s.m2, sao cho cát không bị trôi vào máng thu nước rửa. Cuối cùng ngừng rửa gió và tiếp tục rửa nước thuần tuý với cường độ 5-8 l/s.m2 trong khoảng thời gian 4-5 phút.  Ghi chú:  Cường độ nước và gió lớn hơn lấy ứng với vật liệu lọc cỡ hạt lớn hơn. Khi có số liệu kỹ thuật xác đáng, cho phép áp dụng chế độ rửa thay đổi so với chỉ dẫn. |
| 6.124. | Khi dùng phương pháp rửa kết hợp bằng nước và gió cần phải dự tính hệ thống quét nước rửa trên bề mặt theo chiều ngang có máng giữ cát được tạo thành bởi vách nghiêng trên đỉnh tường tràn của máng.  Vách chắn cát đặt trên đỉnh tường tràn nghiêng 45° về phía trong bể lọc. Bề mặt của các mép phải phẳng và tuyệt đối nằm ngang.  Kích thước cơ bản của các bộ phận cấu tạo máng giữ cát cần phải lấy theo bảng 6.14; tuỳ theo lưu lượng nước rửa trên 1m dài của vách tràn và bằng Wl. Trong đó W(l/s.m2) là cường độ nước khi rửa bằng nước và gió kết hợp; l là khoảng cách từ tường đối diện tới vách tràn.  Mép dưới vách chắn cát phải đặt cao hơn mặt lớp vật liệu lọc 50-100mm.  Để thoát cặn đã bong ra trên mặt lớp lọc, ở đầu dòng chảy ngang phải tạo được tốc độ không kém 3 mm/s nhờ một bộ phận hướng dòng hoặc ống đục lỗ để bổ sung thêm lưu lượng nước cần thiết. |

Bảng 6.14

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Trị số Wl (l/s.m2) | 25 | 20 | 15 | 10 |
| Kích thước máng giữ cát  Hiệu số cao độ giữa mép trên và mép dưới vách tràn và giữ cát(mm) | 180 | 140 | 120 | 100 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Tốc độ nước chảy ở đầu máng và ống đục lỗ cần lấy không quá 1,2 m/s; đường kính lỗ lấy bằng 10-12mm, lỗ đặt thành một hàng và phải hướng về phía dòng chảy. Diện tích tổng cộng của lỗ cần lấy bằng 0,35-0,5 diện tích tiết diện ngang của máng và ống. Lưu lượng nước đưa vào cần lấy bằng 1-1,5 l/s cho 1m chiều rộng bể.  Đáy ống hoặc máng phải đặt cao hơn mặt lớp lọc trên 100 mm. Nước đưa vào ống và máng này phải lấy từ máng hoặc ống dẫn nước đã lắng sang bể lọc. |

BỂ LỌC CHẬM

|  |  |
| --- | --- |
| 6.125. | Tốc độ lọc tính toán trong bể lọc chậm cần lấy trong giới hạn từ 0,1-0,3 m/h tuỳ theo hàm lượng cặn trong nước đưa vào bể lọc và tốc độ lọc > 0,1 m/h chỉ làm việc trong khoảng thời gian rửa các bể lọc khác trong trạm. |
| 6.126. | Số bể lọc chậm phải lấy không ít hơn 3. Khi rửa cát lọc ngay trong bể lọc, bề rộng mỗi ngăn của bể không được lớn qúa 6 m; bề dài không lớn quá 60 m. |
| 6.127. | Kích thước hạt và chiều dày lớp vật liệu lọc trong bể lọc chậm cần lấy theo bảng 6.15. |

Bảng 6.15.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Số  TT | Tên lớp vật liệu lọc và lớp đỡ | Cỡ hạt của vật liệu lọc (mm) | Chiều dày lớp vật liệu lọc (mm) |
| 1  2  3  4  5  6 | Cát  Cát  Sỏi hoặc đá dăm  Sỏi hoặc đá dăm  Sỏi hoặc đá dăm  Sỏi hoặc đá dăm | 0,3-1  1-2  2-5  5-10  10-20  20-40  Tổng cộng: | 500  50  50  50  50  100  800 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Lưu lượng nước Wr (m3) cho một lần rửa một ngăn lọc cần tính theo công thức:  Wr = q0.b.tr (6-28)  Trong đó:  q0: Lưu lượng nước đơn vị để rửa một giải mặt cắt rộng 2m lấy bằng 0,009 m3/s.  tr: Thời gian rửa một giải dài 60 m tính bằng giây lấy trong giới hạn 20 phút.  b: Chiều rộng ngăn lọc (m) |
|  | Nước rửa bể lọc phải do một máy bơm riêng hoặc một đài riêng cấp. Được phép rửa bể lọc bằng cách tăng cường công suất của những máy bơm đang bơm nước vào trạm xử lý hoặc dùng một phần nước của những ngăn bể đang luân phiên làm việc. |
|  | Lớp nước trên mặt cắt lọc phải lấy bằng 1,5m. Khi bể lọc có mái che khoảng cách từ mặt cắt lọc đến mái phải lấy đủ để đảm bảo việc rửa và thay thế cát lọc. |
|  | Trong các bể lọc chậm có diện tích 10-15 m2 phải thu nước trong bằng máng đặt chìm dưới đáy bể. Trong bể lọc có diện tích lớn hơn phải có hệ thống thu bằng ống đục lỗ, bằng gạch hoặc ống bêtông có khe hở, ống bêtông rỗng… |

Bể lọc hạt lớn

|  |  |
| --- | --- |
|  | Bể lọc hạt lớn được dùng làm trong một phần nước cung cấp cho sản xuất có sử dụng hoặc không sử dụng chất phản ứng.  Lượng cặn được giữ lại trong bể lọc khi không pha phèn lấy bằng 50 - 70% hàm lượng cặn trong nước nguồn, khi có pha phèn hàm lượng cặn còn lại 5-10 mg/l. |
|  | Bể lọc hạt lớn áp lực phải tính toán với tổn thất áp lực giới hạn trong lớp vật liệu lọc và trong hệ thống thu nước đến 15 m cột nước. Trong bể lọc hở để duy trì tốc độ lọc tính toán cần lấy chiều cao lớp nước trên mặt các lọc bằng 1,5 m; tổn thất áp lực 3,5 m. |
|  | Bể lọc hạt lớn cần phải rửa kết hợp bằng nước và gió. Các hệ thống phân phối nước và gió hoặc hệ thống phân phối nước và gió kết hợp phải tính theo chỉ dẫn ở những điều 6.111 - 6.113 - 6.115 - 6.117.  Cường độ nước và gió cho ở bảng 6.16. |

Bảng 6.16

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vật liệu lọc | Cỡ hạt vật liệu lọc (mm) | Hệ số không đồng nhất | Chiều cao lớp vật liệu lọc (m) | Tốc độ | Cường độ rửa (l/s.m2) | |
| Nước | Gió |
| Cát thạch anh | 1-2  1,6-2,5 | 1,5  1,7 | 1,5-2  2,5-3 | 10-12  13-15 | 6-8  6-8 | 15-20  18-25 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Để làm vật liệu lọc phải sử dụng cát thạch anh hoặc các vật liệu khác có độ bền cơ học và hoá học cần thiết. Đặc điểm của vật liệu lọc cho ở bảng 6.16. |
|  | Việc thiết kế các bộ phận thoát nước rửa bể lọc phải theo chỉ dẫn ở điều 6.123. |
|  | Khi tính toán bể lọc hạt lớn phải lấy chế độ rửa như sau:  Rửa vật liệu lọc bằng nước với cường độ 6-8 l/s.m2 trong một phút; rửa bằng nước và gió kết hợp với cường độ nước 3-4 l/s.m2, cường độ không khí 15-25 l/s.m2 trong 5 phút, rửa nước với cường độ 6-8 l/s.m2 trong 2 phút. |
|  | Diện tích bể lọc hạt lớn F (m2) cần xác định theo công thức:  (6-29)  Trong đó:  Q - Công suất có ích của các bể lọc m3/ngày  T - Thời gian làm việc của trạm trong một ngày (h)  Vt - Tốc độ lọc tính toán (m/h)  n - Số lần rửa một bể trong một ngày  W1t1 - Cường độ (l/s.m2) và thời gian (h) sục vật liệu lọc giai đoạn đầu.  W2t2 - Cường độ nước (l/s.m2) và thời gian rửa phối hợp nước - gió (h).  W3t3 - Cường độ (l/s.m2) và thời gian rửa (h) ở giai đoạn cuối cùng.  t4 - Thời gian ngừng bể lọc để rửa (h) |
|  | Khi số bể lọc đến 10 thì được phép ngừng một bể lọc để sửa chữa, khi số bể lọc lớn hơn được phép ngừng hai bể để sửa chữa. Khi rửa tốc độ lọc trong các bể lọc làm việc còn lại không được vượt quá những giá trị lớn nhất cho trong bảng 6.16 điều 6.134. |

Bể lọc sơ bộ

|  |  |
| --- | --- |
|  | Bể lọc sơ bộ được sử dụng để làm sạch nước sơ bộ trước khi làm sạch triệt để trong bể lọc chậm và trong bể lọc nhanh trong sơ đồ làm sạch bằng lọc hai bậc.  Tốc độ lọc tính toán qua bể lọc sơ bộ cần lấy trong khoảng 3-5m/h tuỳ theo độ đục của nước sẽ lọc. |
|  | Số bể lọc sơ bộ trong một trạm không được nhỏ hơn 2. Cỡ hạt của cát, sỏi và chiều cao các lớp vật liệu phải lấy theo bảng 6.17.  Chiều cao lớp nước trên bề mặt lớp vật liệu lọc cần lấy bằng 1,5m. |
|  | Hệ thống phân phối nước rửa trong bể lọc sơ bộ phải là hệ thống trở lực lớn và cần phải tính toán theo chỉ dẫn cho trong các điều 6.109 - 6.124.  Chế độ rửa phải lấy như sau: Cường độ nước 12-14 l/s.m2, thời gian rửa 6-7 phút.  Để rửa bể lọc phải sử dụng nước sạch |

Bảng 6.17.

|  |  |
| --- | --- |
| Cỡ hạt vật liệu lọc (mm) | Chiều cao mỗi lớp (mm) |
| 1-2  2-5  5-10  10-20  20-40 | 700  100  100  100  150 |

Bể lọc tiếp xúc

|  |  |
| --- | --- |
|  | Bể lọc tiếp xúc được sử dụng để làm sạch nước theo sơ đồ lọc một bậc. Trong bể lọc tiếp xúc quá trình lọc xảy ra từ dưới lên trên.  Nếu không có số liệu khảo sát công nghệ thì cần lấy tốc độ lọc tính toán theo bảng 6.18. Thời gian của một chu kỳ lọc với tốc độ lọc tính toán không được nhỏ hơn 8h. |

Bảng 6.18

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Số lượng bể lọc tiếp xúc | 3 | 4 | 5 | 6 và lớn hơn |
| Tốc độ lọc tính toán m/h | 4 | 4,5 | 4,8 | 5 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Khi sửa chữa một bể, những bể còn lại phải làm việc ở chế độ tăng cường với tốc độ lọc không quá 5,5 m/h và thời gian của một chu lỳ làm việc không được kém 6h.  Khi số lượng bể lọc tiếp xúc lớn hơn 20, thời gian của chu kỳ làm việc giữa hai lần rửa ở chế độ tăng cường phải xác định theo điều 6.103.  Thời gian ngừng bể lọc để rửa phải lấy bằng 0,33 h. |
|  | Diện tích bể lọc tiếp xúc phải xác định theo công thức 6-20 có kể đến thời gian xả nước lọc đầu lấy như sau: Khi rửa thuần tuý bằng nước sạch 5-10 phút; bằng nước không sạch 10-15 phút; bằng gió và nước phối hợp, lấy tương ứng bằng 5-7 phút và 7-10 phút có kể đến yêu cầu ghi trong các điều 6.102; 6.143 (bảng 6.18); 6.151, 6.152 và 6.155. |
|  | Bể lọc tiếp xúc có thể làm việc với tốc độ lọc không đổi trong suốt một chu kỳ làm việc hoặc với tốc độ lọc thay đổi giảm dần đến cuối chu kỳ sao cho tốc độ lọc trung bình bằng tốc độ lọc tính toán. |
|  | Số bể lọc tiếp xúc trong một trạm phải lấy theo chỉ dẫn ở điều 6.104. |
|  | Vật liệu lọc dùng cho bể lọc tiếp xúc phải là cát thạch anh và sỏi hoặc các loại vật liệu khác đáp ứng yêu cầu ghi ở điều 1.10 và 6.108 và không bị lơ lửng trong quá trình lọc. |
|  | Nếu không có số liệu khảo sát công nghệ, cần lấy chiều dày lớp cát lọc tuỳ theo loại bể lọc tiếp xúc và hệ thống phân phối bằng 2-2,3 m; đường kính hiệu dụng của hạt bằng 1-1,3 mm; hệ số không đồng nhất đến 2,0; cỡ hạt vật liệu lọc của bể lọc tiếp xúc bằng 0,7-2 mm. |
|  | Việc rửa vật liệu lọc bể lọc tiếp xúc phải thực hiện bằng dòng nước đi lên hoặc rửa phối hợp bằng nước và gió.  Để phân phối nước rửa đồng đều trên toàn diện tích bể phải dùng hệ thống phân phối trở lực lớn có hoặc không có lớp sỏi đỡ… |
|  | Có thể dùng nước sạch hoặc nước chưa sạch để rửa bể lọc. Khi sử dụng nước sạch để rửa phải đảm bảo sự làm việc ổn định của các bể khác bằng cách lấy nước rửa sau đập tràn đặt trước cửa cho nước vào bể chứa.  Rửa bằng nước chưa sạch cho phép trong điều kiện: Có xử lý sơ bộ bằng lưới quay hay microphin theo chỉ dẫn ở Ghi chú 5 của bảng 6.2; điều 6.9; độ đục không quá 10 NTU, chỉ số côli không quá 1000con/lít và có khử trùng.  Thiết bị để cấp nước rửa phải lấy theo chỉ dẫn trong các điều 6.115 và điều 6.116. |
|  | Cường độ rửa nước phải lấy bằng 13-15 l/s.m2, thời gian rửa 7-8 phút. |
|  | Khi dùng hệ thống phân phối trở lực lớn, tỷ số giữa diện tích lỗ của hệ thống phân phối và diện tích bể lọc phải lấy bằng 0,2% khi có lớp sỏi đỡ; lấy bằng 0,25-0,27% khi không có lớp sỏi đỡ. |
|  | Tính toán và cấu tạo hệ thống phối trở lực lớn có lớp sỏi đỡ và máng thu của bể lọc tiếp xúc phải theo chỉ dẫn ở các điều 6.111, 6.116, 6.119 và 6.124.  Chiều dày và cỡ hạt của lớp sỏi phải lấy theo bảng 6.12; điều 6.110. Khi rửa phối hợp bằng gió và nước ở bể lọc có lớp sỏi đỡ thì chiều cao lớp sỏi cỡ 5-10mm phải lấy bằng 150-200mm, lớp sỏi 2-5mm phải lấy bằng 300-400mm.  Khoảng cách giữa các trục ống và lỗ phải lấy theo bảng 6.19, giữa các chụp lọc lấy theo 6.122. Để xả kiệt bể lọc tiếp xúc cần đặt ống xả có thiết bị lưới bảo vệ để đề phòng vật liệu lọc lọt ra ngoài. |
|  | Khi rửa vật liệu lọc bằng gió và nước kết hợp, phải dự kiến hệ thống thoát nước rửa theo chiều ngang theo chỉ dẫn ở điều 6.124 với khoảng cách từ mép dưới tường tràn đến mặt cắt là 200-300mm. Gió phải cho vào hệ thống ống phân phối riêng với cường độ 18-20 l/s.m2. Khi quét rửa bề mặt, có thể lấy nước từ máng hoặc ống dẫn từ lắng sang.  Chế độ rửa phải lấy như sau:  Thổi gió trong 1-2 phút, rửa phối hợp gió và nước với cường độ nước 2-3 l/s.m2 trong 6-7 phút và sau cùng rửa bằng nước với cường độ 6-7 l/s.m2 trong 4-6 phút. |
|  | Để đảm bảo thu nước trong đồng đều trên toàn diện tích bể, mép máng thu phải có khe tràn tam giác cao 40-60mm.  Khoảng cách giữa các tim khe tràn không được lớn hơn 100-150mm. |

Bảng 6.19

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kích thước hệ thống phân phối của bể lọc tiếp xúc | | |
| Đường kính ống nhánh (mm) | Khoảng cách giữa tim các ống nhánh (mm) | Khoảng cách giữa các tim lỗ (mm) |
| 75  100  125 | 240-260  280-300  320-340 | 130-140  140-160  160-180 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Các đường ống của bể lọc tiếp xúc phải tính theo điều 6.120, đồng thời mép dưới của ống dẫn nước ra khỏi bể phải cao hơn mực nước trong máng tập trung không kém 0,3m. |
|  | Khi làm sạch nước cho nhu cầu sinh hoạt, mặt thoáng lọc tiếp xúc phải bịt kín và phải có ống thông hơi, cửa lên xuống. |
|  | áp lực cần thiết trước bể lọc tiếp xúc tính từ cao độ của mép máng tràn phải lấy bằng tổng tổn thất áp lực trong lớp vật liệu lọc trong lớp đỡ (đối với cát lấy bằng chiều dày lớp cát) và trong các ống dẫn kể cả mọi tổn thất cục bộ, trong đó có tổn thất qua thiết bị đo để xác định tốc độ lọc. Để đưa nước vào lọc, trước bể lọc tiếp xúc phải có ngăn tách khí và ổn định mực nước. Dung tích ngăn tách khí tính theo thời gian lưu nước 3 phút. Ngăn chia làm 2 buồng. Mỗi buồng có ống tràn và ống xả kiệt. Trước khi vào bể lọc, nước đã được trộn đều với hoá chất theo điều 6.17; bảng 6.5. |