BỘ XÂY DỰNG

GIÁO TRÌNH
CẤP THOÁT NƯỚC

www.bichvan.vn

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

http://bichvan.vn

BỘ XÂY DỰNG

GIÁO TRÌNH
CẤP THOÁT NƯỚC

(Dùng cho học sinh chuyên ngành xây dựng dân dụng và công nghiệp trong các trường THXD)

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2005

www.bichvan.vn
http://bichvan.vn

Nhóm tác giả biên soạn :

1. Kĩ sư Đỗ Trọng Miên

2. Kĩ sư Vũ Đình Dịu

www.bichvan.vn

http://bichvan.vn

LỜI NÓI ĐẦU

Giáo trình "**Cấp thoát nước**" được biên soạn lại trên cơ sở giáo trình " Cấp thoát nước trong nhà " của Viện Đào tạo bồi dưỡng cán bộ công nhân - Bộ Xây dựng - 1979 nhằm đáp ứng nhu cầu học tập của học sinh chuyên ngành Xây dựng Dân dụng và Công nghiệp trong các trường Trung học Xây dựng.

Giáo trình gồm 7 chương như sau:

Chương I : Những khái niệm cơ bản về hệ thống cấp nước.

Chương II : Mạng lưới cấp nước.

Chương III : Hệ thống cấp nước cho công trường xây dựng.

Chương IV : Hệ thống cấp nước trong nhà.

Chương V : Khái niệm chung về hệ thống thoát nước

Chương VI : Hệ thống thoát nước trong nhà.

Chương VII : Thi công đường ống.

Trong khi biên soạn, chúng tôi đã nhận được những ý kiến đóng góp quý báu của các đồng nghiệp ở các trường bạn, song do khả năng và trình độ có hạn nên không thể tránh khỏi những sai sót. Rất mong có sự đóng góp ý kiến của bạn đọc.

Tập thể tác giả

www.bichvan.vn

http://bichvan.vn

Chương I

NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ HỆ THỐNG CẤP NƯỚC

1.1. CÁC HỆ THỐNG CẤP NƯỚC VÀ TIÊU CHUẨN DÙNG NƯỚC

1.1.1. Các hệ thống cấp nước và tiêu chuẩn dùng nước

Hệ thống cấp nước là tổ hợp những công trình có chức năng thu nước, xử lí nước, vận chuyển, điều hòa và phân phối nước.

Hệ thống cấp nước có thể phân loại như sau:

1. Theo đối tượng phục vụ: Hệ thống cấp nước đô thị, công nghiệp, nông nghiệp, đường sắt...

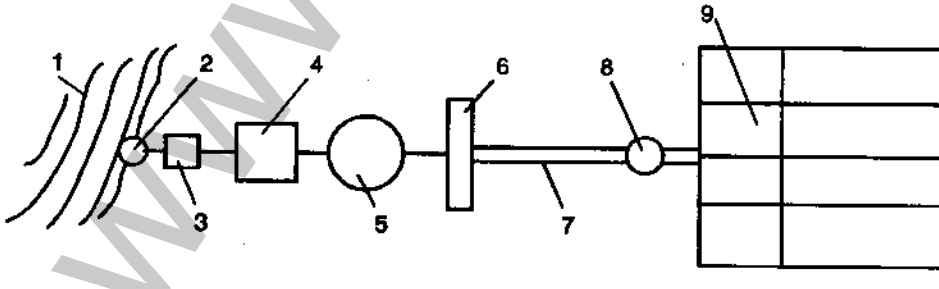
2. Theo chức năng phục vụ : hệ thống cấp nước sinh hoạt, sản xuất, chữa cháy.

3 Theo phương pháp sử dụng nước: Hệ thống trực tiếp, hệ thống tuần hoàn.

4. Theo nguồn nước: Hệ thống nước ngầm, nước mặt...

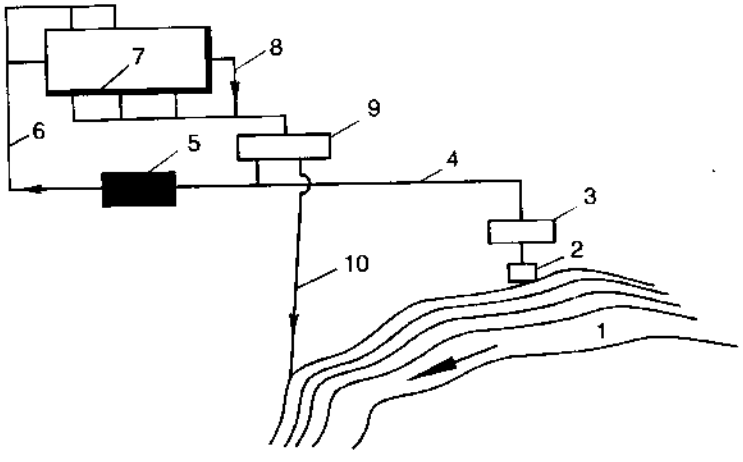
5. Theo nguyên tắc làm việc: Hệ thống có áp, không áp tự chảy...

Mỗi loại hệ thống như vậy về yêu cầu, quy mô, tính chất và thành phần công trình có khác nhau, nhưng dù có phân chia theo cách nào thì sơ đồ của nó tựu trung cũng có thể là hai loại cơ bản : sơ đồ hệ thống cấp nước trực tiếp (hình 1.1) và sơ đồ hệ thống cấp nước tuần hoàn (hình 1.2)



***Hình 1.1.** Sơ đồ hệ thống cấp nước trực tiếp.*
1. Nguồn nước ; 2. Công trình thu; 3. Trạm bơm cấp I; 4. Khu xử lí; 5. Bể chứa; 6. Trạm bơm cấp II; 7. Hệ thống dẫn nước; 8. Đài nước; 9. Mạng lưới cấp nước

www.bichvan.vn



1. Nguồn nước
2. Công trình thu
3. Trạm bơm cấp I
4. Ống dẫn nước thô
5. Trạm bơm tăng áp
6. Ống dẫn nước thô và ống tuần hoàn
7. Đối tượng dùng nước
8. Cống dẫn nước thải
9. Khu xử lí
10. Cống xả nước thải bẩn

***Hình 1.2.** Sơ đồ hệ thống cấp nước tuần hoàn*

Qua hai sơ đồ hình 1.1, 1.2 ta thấy : công trình thu đón nhận nước tự chảy từ nguồn vào, trạm bơm cấp I hút nước từ công trình thu bơm lên khu xử lí rồi dự trữ ở bể chứa, trạm bơm cấp II bơm nước từ bể chứa vào hệ thống dẫn đến đài và hệ thống mạng lưới phân phối.

Về chế độ công tác thì hố thu, trạm bơm cấp I và khu xử lí làm việc điều hòa trong ngày. Bể chứa có chức năng điều hòa, chỉnh lưu lượng giữa khu xử lí và yêu cầu của mạng lưới theo thời gian. Đài nước dùng để điều hòa áp lực và một phần lưu lượng.

Tùy theo chất lượng nước yêu cầu, điều kiện tự nhiên, nhất là nguồn nước và các chỉ tiêu kinh tế kĩ thuật có thể thêm hoặc bớt các công trình trong các sơ đồ trên. Có thể kết hợp công trình thu và trạm bơm cấp I vào một công trình khi địa chất và địa hình cho phép. Nếu khu xử lí đặt ở độ cao đảm bảo được áp lực phân phối, thì không cần trạm bơm cấp II và đài nước. Khi công suất của hệ thống cấp nước lớn, nguồn cung cấp điện đảm bảo, trong trạm bơm cấp II đặt máy bơm li tâm và được cơ giới hoá hay tự động hoá thì có thể không cần đài nước.

Để chọn sơ đồ cho một hệ thống cấp nước cần căn cứ:

- Điều kiện tự nhiên : nguồn nước, địa hình, khí hậu...

- Yêu cầu của các đối tượng dùng nước. Thông thường cần nghiên cứu các mặt : lưu lượng, chất lượng, tính liên tục, dây chuyền xử lí, áp lực, phân phối đối tượng theo yêu cầu chất lượng...

www.bichvan.vn

http://bichvan.vn

- Về khả năng thực thi, cần nghiên cứu : khối lượng xây dựng và thiết bị kĩ thuật, thời gian, giá thành xây dựng và quản lí.

Để có một sơ đồ tối ưu ta phải so sánh kinh tế kĩ thuật nhiều phương án. Phải tiến hành so sánh toàn bộ cũng như từng bộ phận của sơ đồ. Chọn được sơ đồ hệ thống cấp nước hợp lí sẽ đem lại hiệu quả kinh tế cao, bởi thế đòi hỏi chúng ta phải có kiến thức chuyên môn sâu cũng như những kiến thức tổng hợp về các chuyên môn khác.

1.1.2. Tiêu chuẩn dùng nước

Tiêu chuẩn dùng nước là lượng nước trung bình tính cho một đơn vị tiêu thụ trong một đơn vị thời gian (thường là trong một ngày) hay cho một đơn vị sản phẩm (lít/người/ngày, lít/đơn vị sản phẩm).

Muốn thiết kế một hệ thống cấp nước cần xác định tổng lưu lượng theo tiêu chuẩn của từng nhu cầu dùng nước. Các nhu cầu thường gặp là :

1. Nước sinh hoạt

Tính bình quân đầu người, lít/người/ ngày đêm, theo quy định trong tiêu chuẩn cấp nước hiện hành (bảng 1.1) TCXD 33-85

Tiêu chuẩn ở bảng 1.1 dùng cho các nhu cầu ăn uống sinh hoạt trong các nhà ở, phụ thuộc vào mức độ trang bị kĩ thuật vệ sinh trong nhà, điều kiện khí hậu, tập quán sinh hoạt và các điều kiện có ảnh hưởng khác của mỗi địa phương.

Bảng 1.1

Trang bị tiện nghi trong các ngôi nhà	Tiêu chuẩn dùng nước trung bình (ℓ/người,ngày đêm)	Hệ số không điều hoà giờ (Kg)
Loại I. Các nhà bên trong không có hệ thống cấp thoát nước và dụng cụ vệ sinh. Nước dùng thường ngày lấy từ vòi nước công cộng ngoài phố.	40 - 60	2,5 - 2,0
Loại II. Các nhà bên trong chỉ có vòi lấy nước không có dụng cụ vệ sinh.	80 - 100	2 - 1,8
Loại III. Các nhà bên trong có hệ thống cấp thoát nước, có dụng cụ vệ sinh nhưng không có thiết bị tắm.	120 - 150	1,8 - 1,5
Loại IV. Các nhà bên trong có hệ thống cấp thoát nước, có dụng cụ vệ sinh và có thiết bị tắm thông thường.	150 - 200	1,7 - 1,4
Loại V. Các nhà bên trong có hệ thống cấp thoát nước, có dụng cụ vệ sinh có chậu tắm và cấp thoát nước nóng cục bộ	200 - 300	1,5 - 1,3

http://bichvan.vn

Nước cấp tiêu dùng trong sinh hoạt, ăn uống là không đồng đều theo thời gian. Để phản ánh chế độ làm việc của các hạng mục công trình trong hệ thống cấp nước theo thời gian, nhất là trạm bơm II, mà không làm tăng hay giảm công suất của hệ thống, người ta đưa ra hệ thống không điều hòa giờ (Kg)- là tỉ số giữa lưu lượng tối đa và lưu lượng trung bình giờ trong ngày cấp nước tối đa.

Để phản ánh công suất của hệ thống trong ngày dùng nước tối đa, thường là về mùa nóng, với công suất dùng nước trong ngày trung bình (tính trong năm) người ta đưa ra hệ số không điều hòa ngày (Kng), theo TCXD 33-85, Kng = 1,35 ÷ 1,5.

Khi chọn tiêu chuẩn cấp nước sinh hoạt cần lưu ý vùng khí hậu và xét khả năng phục vụ của hệ thống ít nhất là 5 ÷ 10 năm sau.

2. Nước công nghiệp

Tiêu chuẩn nước công nghiệp phải được xác định trên cơ sở dây chuyền công nghệ của xí nghiệp do cơ quan thiết kế hay quản lí cấp. Tiêu chuẩn nước công nghiệp được tính theo đơn vị sản phẩm. Cùng một loại xí nghiệp, nhưng do dây chuyền công nghệ và trang thiết bị khác nhau, lượng nước dùng cho nhu cầu sản xuất có thể chênh lệch nhau. Bảng (1.2) nêu ví dụ về tiêu chuẩn nước dùng cho nhu cầu sản xuất.

Bảng 1.2

Các loại nước	Đơn vị đo	Tiêu chuẩn cho một đơn vị đo (m^3/1đv đo)	Chú thích
- Nước làm lạnh trong nhà máy nhiệt điện.	1000kW/h	160 - 400	Trị số nhỏ dùng cho công suất nhiệt điện lớn. Bổ sung cho hệ thống tuần hoàn
- Nước cấp nồi hơi nhà máy nhiệt điện.	1000kW/h	3 - 5	
- Nước làm nguội động cơ đốt trong.	1 ngựa/h	0,015 - 0,04	
- Nước khai thác than.	1 tấn than	0,2 - 0,5	
- Nước làm giàu than	1 tấn than	0,3 - 0,7	
- Nước vận chuyển than theo máng	1 tấn than	1,5 - 3	
- Nước làm nguội lò luyện gang	1 tấn gang	24 - 42	
- Nước làm nguội lò Mac tanh	1 tấn thép	13 - 43	
- Nước cho xưởng cán ống	1 tấn	9 - 25	
- Nước cho xưởng đúc thép	1 tấn	6 - 20	
- Nước để xây các loại gạch	1000 viên	0,09 - 0,21	
- Nước rửa sỏi để đổ bê tông	$1m^3$	1 - 1,5	
- Nước rửa cát để đổ bê tông	$1m^3$	1,2 - 1,5	
- Nước phục vụ để đổ $1m^3$ bê tông	$1m^3$	2,2 - 3,0	
- Nước để sản xuất các loại gạch	1000 viên	0,7 - 1,0	
- Nước để sản xuất ngói	1000 viên	0,8 - 1,2	

http://bichvan.vn

Nước cấp cho công nghiệp địa phương: trường hợp ở phân tán và không tính cụ thể được, cho phép lấy bằng 5 ÷ 10% (theo TCXD 33-85) lượng nước ăn uống và sinh hoạt trong ngày dùng nước tối đa của điểm dân cư.

Tiêu chuẩn dùng nước cho nhu cầu ăn uống và sinh hoạt của công nhân sản xuất tại các xí nghiệp công nghiệp lấy theo bảng (1.3)

Bảng 1.3

Loại phân xưởng	Tiêu chuẩn (ℓ/người ca)	Hệ số không điều hòa giờ (Kg)
- Phân xưởng nóng toả nhiệt lớn hơn 20 Kcalo- 1m^3/h	35	2,5
- Phân xưởng khác	25	3,0

Lượng nước tắm của công nhân sau giờ làm việc tính theo kíp đồng nhất với tiêu chuẩn 40 người một vòi tắm 500 ℓ/h với thời gian tắm là 45 phút.

3. Nước tưới cây, tưới đường...

Tiêu chuẩn nước dùng để tưới cây, vườn hoa, quảng trường, đường phố trong các đô thị, thì tùy theo loại mặt đường, loại cây trồng, điều kiện khí hậu... để chọn. Nói chung có thể lấy từ 0,5 ÷ 1 ℓ/m^2 diện tích được tưới.

4. Nước dùng trong các nhà công cộng

Tiêu chuẩn nước dùng trong các nhà công cộng lấy theo quy định cho từng loại (TCXD 33-85).

5. Nước rò rỉ của mạng lưới phân phối

Lượng nước này không có tiêu chuẩn rõ rệt, tuỳ theo tình trạng của mạng lưới mà có thể lấy từ 5 ÷ 10% tổng công suất của hệ thống. Thực tế lượng nước rò rỉ của mạng lưới phân phối có khi lên tới 15 ÷ 20%.

6. Nước dùng trong khu xử lí

Để tính toán sơ bộ có thể chọn tỉ lệ 5÷10% công suất của trạm xử lí (trị số nhỏ dùng cho công suất lớn hơn 20.000m^3/ngày đêm). Lượng nước này dùng cho nhu cầu kĩ thuật của trạm, phụ thuộc vào từng loại công trình: bể lắng 1,5÷3%; bể lọc 3÷5%; bể tiếp xúc 8÷10%.

7. Nước chữa cháy

Lưu lượng nước, số đám cháy đồng thời, thời gian cháy, áp lực nước để chữa cháy cho một điểm dân cư phụ thuộc vào quy mô dân số, số tầng cao, bậc chịu lửa và mạng lưới đường ống nước chữa cháy đã quy định trong TCVN 33-85.

http://bichvan.vn

1.2. LƯU LƯỢNG VÀ ÁP LỰC TRONG MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC

1.2.1. Xác định lưu lượng nước tính toán

Lượng nước tính toán cho khu dân cư có thể xác định theo công thức :

$$Q_{max.ngày đêm} = \frac{q_{tb} N}{1000} K_{ng} ; \quad m^3/\text{ngày đêm} \quad (1)$$

$$Q_{max.h} = \frac{Q_{max.\,ngày\,.đêm}}{24} K_h ; \quad m^3/h \quad (2)$$

$$q_{max.s} = \frac{Q_{max.h}\,1000}{3600}; \quad \ell/s \quad (3)$$

Trong đó:

$Q_{max.ng.đ.}$, $Q_{max.h}$, $q_{max.s}$ - Lưu lượng nước lớn nhất ngày đêm, giờ và giây;

K_{ng} , K_h - Hệ số không điều hòa ngày đêm, giờ;

q_{tb} - Tiêu chuẩn dùng nước trung bình (ℓ/người ngày đêm);

N - Dân số tính toán của khu dân cư (người)

Lưu lượng nước tưới đường, tưới cây có thể tính theo công thức sau:

$$Q_{t.max.ng} = \frac{10000\,Fq_t}{1000} = 10.F.q_t ; \quad m^3/\text{ngày đêm} \quad (4)$$

$$Q_{t.max.h} = \frac{Q_{t.max.ng}}{T}; \quad m^3/h \quad (5)$$

$$q_{t.max.s} = \frac{Q_{t.max.ng}\,1000}{3600}; \quad \ell/s \quad (6)$$

Trong đó :

$Q_{t.max.ng}$; $Q_{t.max.h}$; $q_{t.max.s}$: Lưu lượng nước tưới lớn nhất ngày đêm, giờ và giây ;

F : Diện tích cây xanh hoặc mặt đường cần tưới, ha;

q_t : Tiêu chuẩn nước tưới, (ℓ/m^2 ngày đêm);

T : Thời gian tưới trong ngày, (giờ);

Lưu lượng nước dùng cho sản xuất thường người ta coi như phân bố đều trong quá trình sản xuất và được xác định theo tiêu chuẩn tính trên đơn vị sản phẩm.

1.2.2. Áp lực nước trong mạng lưới cấp nước

Muốn đưa nước tới các nơi tiêu dùng thì tại mỗi điểm của mạng lưới cấp nước bên ngoài phải có một áp lực tự do cần thiết. Áp lực này do máy bơm hoặc đài nước tạo ra.

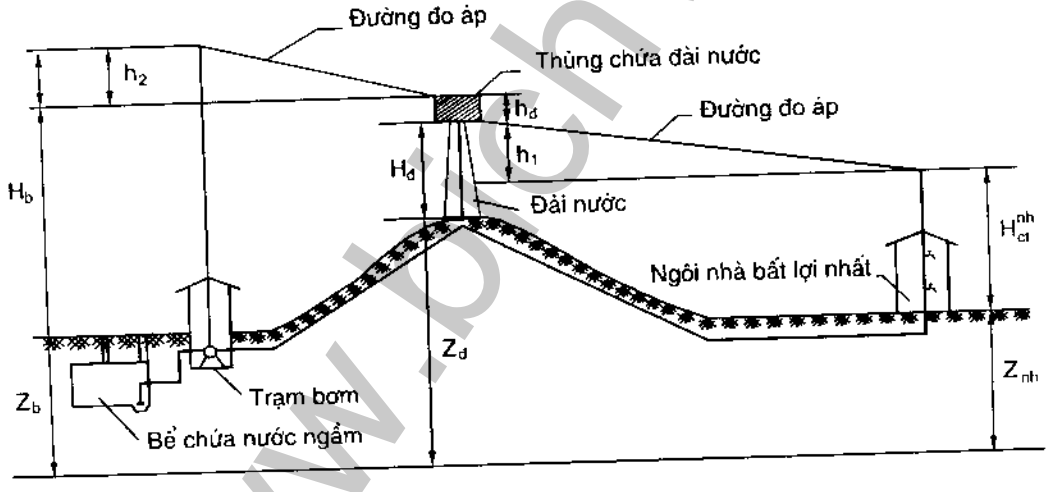
http://bichvan.vn

Muốn việc cấp nước được liên tục thì áp lực của máy bơm hoặc chiều cao của đài nước phải đầy đủ để đảm bảo đưa nước tới những vị trí bất lợi nhất của mạng lưới, tức là điểm đưa nước tới ngôi nhà nằm ở vị trí cao nhất, xa nhất so với trạm bơm hoặc đài nước, đồng thời tại điểm đó phải có một áp lực tự do cần thiết để đưa nước tới các thiết bị dụng cụ vệ sinh đặt ở vị trí bất lợi nhất bên trong nhà.

Áp lực tự do cần thiết tại vị trí bất lợi nhất trên mạng lưới cấp nước bên ngoài, còn gọi là áp lực cần thiết của ngôi nhà, có thể lấy sơ bộ như sau: nhà một tầng 10m; nhà hai tầng 12m, nhà 3 tầng 16m... cứ như vậy khi tăng thêm một tầng thì áp lực cần thiết tăng thêm 4m.

Trong hệ thống cấp nước chữa cháy áp lực thấp, áp lực cần thiết ở các cột lấy nước chữa cháy bất lợi nhất tối thiểu phải là 10m. Còn trong trường hợp chữa cháy áp lực cao, áp lực cần thiết của cột lấy nước chữa cháy bất lợi nhất phải đảm bảo đưa nước qua ống vải gai chữa cháy ($\ell = 50 \div 100$m) đến vị trí bất lợi nhất của ngôi nhà có cháy và tại đó cũng phải có áp lực đầy đủ tối thiểu là 10m.

Để dễ theo dõi mối liên hệ về phương diện áp lực giữa các công trình cấp nước có thể xem sơ đồ giới thiệu ở hình 1.3.



Hình 1.3

Sơ đồ liên hệ về phương diện áp lực giữa các công trình của hệ thống cấp nước

Từ sơ đồ trên có thể tính được chiều cao đặt đài nước H_d và áp lực công tác của máy bơm :

$$H_d + Z_d = Z_{nh} + H_{ct}^{nh} + h_1 \qquad (7)$$

$$H_d = Z_{nh} - Z_d + H_{ct}^{nh} + h_1$$

$$H_b + Z_b = H_d + h_d + Z_d + h_2$$

$$H_b = Z_d - Z_b + H_d + h_2 + h_d \qquad (8)$$

http://bichvan.vn

Trong đó :

Z_b, $Z_đ$, Z_{nh} - Cốt mặt đất tại trạm bơm, đài nước và ngôi nhà bất lợi nhất;

H_{ct}^{nh} - Áp lực cần thiết của ngôi nhà bất lợi nhất ;

$H_đ$, H_b - Độ cao đài nước và áp lực công tác của máy bơm;

$h_đ$ - Chiều cao của thùng chứa nước trên đài;

h_1 - Tổng số tổn thất áp lực trên đường ống dẫn nước từ đài đến ngôi nhà bất lợi nhất;

h_2 - Tổng số tổn thất áp lực trên đường ống dẫn nước từ trạm bơm đến đài.

www.bichvan.vn

http://bichvan.vn

Chương II

MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC

2.1. SƠ ĐỒ VÀ NGUYÊN TẮC VẠCH TUYẾN MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC

2.1.1. Sơ đồ mạng lưới cấp nước

Mạng lưới cấp nước là một bộ phận của hệ thống cấp nước. Giá thành xây dựng mạng lưới thường chiếm khoảng 50÷70% giá thành của toàn hệ thống. Bởi vậy cần được nghiên cứu kĩ và thiết kế tốt trước khi xây dựng.

Quy hoạch mạng lưới đường ống cấp nước là tạo nên một sơ đồ hình học trên mặt bằng quy hoạch kiến trúc, gồm ống chính, ống nhánh và xác định đường kính của chúng. Quy hoạch đó phụ thuộc vào tính chất của quy hoạch kiến trúc và địa hình cụ thể. Khi quy hoạch mạng lưới cần có những tài liệu :

- Bản đồ địa hình khu vực bao gồm vị trí thành phố, nguồn nước và các tuyến ống dẫn nước.
- Bản đồ quy hoạch chung và số liệu quy hoạch.
- Bản đồ quy hoạch công trình ngầm.
- Mặt cắt ngang các đường phố.
- Tài liệu địa chất công trình và địa chất thuỷ văn.

Mạng lưới cấp nước được chia ra làm ba loại:

1. Mạng lưới cụt : là mạng lưới đường ống (hình 2.1a) chỉ có thể cấp nước cho các điểm theo một hướng.

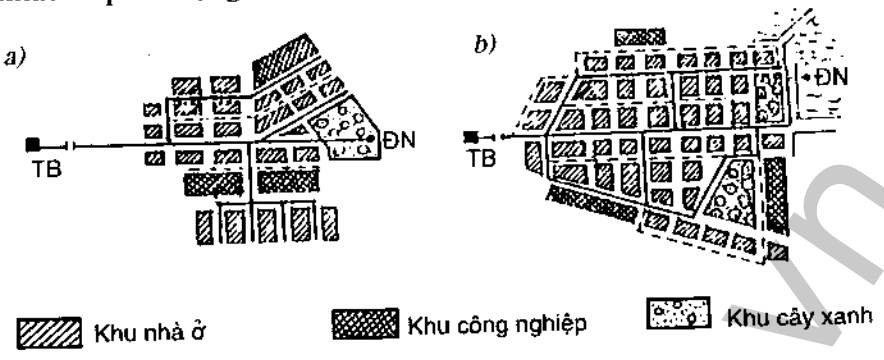
Mạng lưới cụt dễ tính toán, kinh phí đầu tư ít, có tổng chiều dài đường ống ngắn, nhưng không đảm bảo an toàn nên chỉ dùng cho các thành phố nhỏ, các thị xã thị trấn nơi không có công nghiệp hoặc chỉ có các đối tượng tiêu thụ nước không yêu cầu cấp liên tục.

2. Mạng lưới vòng : là mạng lưới đường ống khép kín mà trên đó tại mọi điểm có thể cấp nước từ hai hay nhiều phía, (hình 2.1b)

3. Mạng lưới hỗn hợp : Mạng lưới được dùng phổ biến nhất kết hợp được ưu điểm của cả hai loại trên. Trong đó mạng lưới vòng thường dùng cho các ống truyền dẫn và cho

http://bichvan.vn

những đối tượng tiêu thụ nước quan trọng, còn mạng lưới cụt dùng để phân phối cho những điểm khác ít quan trọng hơn.



***Hình 2.1.** Mạng lưới cấp nước*
a) Mạng lưới cụt; b) Mạng lưới vòng

2.1.2. Nguyên tắc vạch tuyến mạng lưới cấp nước

Sau khi tính toán được công suất của hệ thống cấp nước, chọn được nguồn nước thì tiến hành quy hoạch mạng lưới cấp nước. Nguyên tắc quy hoạch phải đảm bảo các yêu cầu sau:

1. Mạng lưới phải bao trùm được các điểm tiêu thụ nước.

2. Các tuyến ống chính nên đặt theo các đường phố lớn, có hướng đi từ nguồn nước và chạy dọc thành phố theo hướng chuyển nước chủ yếu. Khoảng cách giữa các tuyến chính, phụ thuộc vào quy mô thành phố, thường lấy từ 300÷600m. Một mạng lưới ít nhất phải có 2 tuyến chính, đường kính ống cần chọn tương đương để có thể làm việc thay thế lẫn nhau, khi một tuyến có sự cố.

3. Tuyến ống chính được nối với nhau bằng các ống nhánh với khoảng cách 400÷900m.

Các tuyến phải vạch theo đường ngắn nhất, cấp nước được về hai phía. Nó phải tránh các ao hồ, đường tàu và xa các nghĩa địa... cần đặt ống ở những điểm cao để bản thân ống chịu áp lực ít mà vẫn bảo đảm đường mực nước theo yêu cầu.

4. Vị trí đặt ống trên mặt cắt ngang đường phố do quy hoạch xác định, tốt nhất là đặt trên vỉa hè hay trong các tuynen kĩ thuật. Khoảng cách nhỏ nhất trên mặt bằng tính từ thành ống đến các công trình được quy định như sau :

- Đến móng nhà và công trình	3m
- Đến chân taluy đường sắt	5m
- Đến mép mương hay mép đường ô tô	1,5 ÷ 2m
- Đến mép đường ray xe điện	1,5 ÷ 2m
- Đến đường dây điện thoại	0,5m
- Đến đường điện cao thế	1m

http://bichvan.vn

- Đến mặt ngoài ống thoát 1,5m
- Đến chân cột điện đường phố 1,5m
- Đến mép cột điện cao thế 3,0 m
- Đến các loại tường rào 1,5m
- Đến trung tâm hàng cây 1,5m÷ 2m

Khi muốn rút ngắn khoảng cách trên cần có biện pháp kĩ thuật đặc biệt để đảm bảo ống không bị lún gẫy và thuận tiện trong quá trình sửa chữa cải tạo.

5. Khi ống chính có đường kính lớn thì nên đặt thêm một ống phân phối nước song song với nó. Như thế ống chính chỉ làm chức năng chuyển nước.

Ngoài yêu cầu nêu trên, khi quy hoạch mạng lưới cần lưu ý:

- Quy hoạch mạng lưới hiện tại phải quan tâm đến khả năng phát triển thành phố và mạng lưới trong tương lai.

- Cần chọn điểm cao để đặt đài nước nếu điều kiện kiến trúc cho phép. Đài nước do vậy có thể đặt ở đầu, ở giữa hoặc ở cuối mạng lưới.

- Khi quy hoạch cải tạo mạng lưới cần nghiên cứu sơ đồ mạng lưới hiện trạng : vật liệu, đường kính ống, tình hình thu hẹp đường kính lòng ống...

- Cùng một đối tượng tiêu thụ nước có thể quy hoạch theo nhiều sơ đồ mạng lưới có dạng khác nhau mà vẫn thoả mãn được các yêu cầu trên, nhưng phải có một mạng lưới tối ưu và hợp lí hơn cả. Đó là mạng lưới đòi hỏi chúng ta phải lựa chọn dựa trên cơ sở các chỉ tiêu kinh tế kĩ thuật các phương án quy hoạch mạng đã nêu ra.

2.2. TÍNH TOÁN MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC

2.2.1. Các trường hợp tính toán mạng lưới

* Mục đích chính của việc tính toán mạng lưới cấp nước là xác định lưu lượng tính toán của các đoạn ống, trên cơ sở đó chọn đường kính ống hợp lí và kinh tế, xác định tổn thất áp lực trên các đoạn ống và trên tuyến bất lợi để xác định chiều cao xây dựng đài nước và áp lực công tác của máy bơm.

* Khi tính toán mạng lưới cấp nước thường phải tính cho các trường hợp cơ bản sau đây:

1. Trường hợp giờ dùng nước lớn nhất

2. Trường hợp có cháy trong giờ dùng nước lớn nhất

3. Đối với mạng lưới có đài đối diện (đài nước ở cuối mạng lưới) còn phải tính toán kiểm tra cho trường hợp vận chuyển nước lớn nhất - tức là trường hợp tiêu thụ ít, mạng lưới có thêm chức năng vận chuyển nước lên đài.

http://bichvan.vn

2.2.2. Một số giả thiết để tính toán

Trong giai đoạn tính toán, việc xác định chính xác số điểm lấy nước trên các đoạn ống, khoảng cách giữa các điểm lấy nước và lượng nước lấy ra tại từng điểm là rất khó.

Hơn nữa, nếu cố định được các số liệu đó thì sơ đồ tính toán lại quá phức tạp ; do đó, để đơn giản hoá bài toán, người ta đưa ra một số giả thiết sau:

1. Các hộ tiêu thụ nước lớn như: Các xí nghiệp công nghiệp, bể bơi... được coi là các điểm lấy nước tập trung, và các điểm đó được gọi là các điểm nút.

2. Các hộ tiêu thụ nước nhỏ, lấy nước sinh hoạt vào nhà coi như lấy nước đều dọc tuyến ống.

3. Đoạn ống nào chỉ có lưu lượng tập trung ở cuối đoạn ống thì lưu lượng của đoạn ống đó không đổi.

4. Đoạn ống nào chỉ có lưu lượng phân phối dọc tuyến thì giả thiết là được phân phối đều.

Trên cơ sở đó người ta thành lập các công thức tính sau đây:

- Lưu lượng dọc đường của toàn mạng lưới

$$Q_{dd} = Q_{\Sigma} - \Sigma q_{t.tr} \qquad (\ell/s)$$

Trong đó :

Q_{dd} : Lưu lượng dọc đường của toàn mạng lưới (ℓ/s)

Q_{Σ} : Tổng lưu lượng vào mạng lưới ứng với trường hợp tính toán (ℓ/s)

$\Sigma q_{t.tr}$: Tổng lưu lượng tập trung của toàn mạng lưới (ℓ/s)

- Lưu lượng dọc đường đơn vị

$$q_{dv} = \frac{Q_{dd}}{\Sigma \ell_{tt}} \qquad (\ell/s/m)$$

Trong đó:

q_{dv} : Lưu lượng dọc đường đơn vị (ℓ/s/m)

$\Sigma \ell_{tt}$: Tổng chiều dài tính toán, tức là tổng chiều dài các đoạn ống có phân phối nước dọc đường của mạng lưới (tính bằng m)

Lưu lượng dọc đường của các đoạn

$$q_{dd} = q_{dv} \times \ell_{tt} \qquad (\ell/s)$$

Trong đó:

q_{dd} : Lưu lượng dọc đường của đoạn (ℓ/s)

ℓ_{tt} : Chiều dài tính toán của đoạn (m).

http://bichvan.vn

- Để dễ dàng trong tính toán, người ta thường đưa lưu lượng dọc đường về các nút tức là về các điểm đầu và điểm cuối của đoạn ống.

Lưu lượng nút bằng nửa tổng số lưu lượng dọc đường của các đoạn ống đấu vào nút đó

$$Q_{nút} = \frac{\sum q_{đv} \ell_{tt}}{2} \qquad (\ell/s)$$

ℓ_{tt} : Chiều dài tính toán của các đoạn ống liên hệ với nút

- Sau khi đã có giá trị lưu lượng nút, ta tính được lưu lượng tính toán của các đoạn ống bằng phương trình $\Sigma q_{nút} = 0$, tức là lưu lượng nước đi vào một nút phải bằng tổng lưu lượng ra khỏi nút đó.

2.2.3. Tính toán thủy lực mạng lưới cụt cấp nước

1. Xác định tổng lưu lượng vào mạng lưới theo các trường hợp cần tính.

2. Quy hoạch mạng lưới và chia mạng lưới thành các đoạn tính toán, ghi trị số chiều dài các đoạn ống, ghi các lưu lượng tập trung và đánh số các điểm nút lên sơ đồ. Đoạn ống tính toán là đoạn ống nằm giữa hai giao điểm của đường ống hay giữa giao điểm đó với một nút lấy nước tập trung, và trên đoạn đó đường kính ống không đổi.

3. Xác định tổng chiều dài tính toán của mạng lưới $\Sigma \ell_{tt}$

4. Xác định lưu lượng dọc đường đơn vị, lưu lượng dọc đường của các đoạn và đưa về lưu lượng nút. Ghi kết quả tính lưu lượng nút lên sơ đồ mạng lưới.

Bảng tính lưu lượng dọc đường của các đoạn ống

Đoạn ống	ℓ_{tt} (m)	$q_{đv}$ (ℓ/s/m)	$q_{dđ} = q_{đv}.\ell_{tt}$ (ℓ/s)

Cộng :

Bảng tính lưu lượng nút

Nút	Các đoạn đấu vào nút	$q_n^{riêng} = \frac{\sum q_{đv}\ell_{tt}}{2}$ (ℓ/s)	$q_{tập\ trung}$ (ℓ/s)	$q_{nút\ chung} = q_n^{riêng} + q_{ttr}$
1	2	3	4	5

Cộng..... = $Q_{dđ}$ ..... = Σq_{ttr} ..... = Q_Σ

www.bichvan.vn

5. Xác định lưu lượng tính toán của đoạn ống

Lưu lượng tính toán của một đoạn ống thuộc mạng lưới cụt bằng tổng số lưu lượng chảy xuyên qua nó và một nửa lưu lượng dọc đường của bản thân đoạn ống đó. Tức bằng tổng các lưu lượng nút kể từ nút cuối đoạn ống đó trở đi.

6. Chọn tuyến chính để tính thuỷ lực trước :

Tuyến chính là tuyến dài nhất và có điểm cuối ở cốt cao nhất so với điểm đầu mạng lưới.

7. Lập bảng tổng hợp kết quả tính q_{tt} - D - V - i - h của các đoạn thuộc tuyến chính.

Trong đó :

q_{tt} : Lưu lượng tính toán của đoạn ống (ℓ/s)

D : Đường kính ống (mm)

V : Vận tốc nước chảy trong ống (m/s)

i : Tổn thất áp lực trên 1m chiều dài đường ống (m) - tổn thất áp lực đơn vị

h : Tổn thất áp lực trên đoạn ống (m)

* Cách tra bảng xác định đường kính ống hợp lí :

Biết vật liệu làm ống, lưu lượng tính toán của đoạn ống, dùng bảng tính toán thuỷ lực dùng cho mạng lưới cấp nước của Φ.A.Xê-vê-rép để tìm đường kính ống sao cho vận tốc nước chảy trong ống nằm trong giới hạn vận tốc kinh tế (V_{kt})

Giá trị V_{kt} có thể tham khảo bảng sau:

D (mm)	V_{kt}(m/s)	D (mm)	V_{kt}(m/s)
100	0,15 ÷ 0,86	350	0,47 ÷ 1,58
150	0,28 ÷ 1,15	400	0,50 ÷ 1,78
200	0,38 ÷ 1,15	450	0,60 ÷ 1,94
250	0,38 ÷ 1,48	500	0,70 ÷ 2,10
300	0,41 ÷ 1,52	≥ 600	0,95 ÷ 2,6

Lưu ý : Khi tính toán kiểm tra MLCN trong từng trường hợp có cháy trong giờ dùng nước lớn nhất thì vận tốc lên đến gần giới hạn trên quy định cho từng loại ống.

Ống gang V ≤ 2 ÷ 3m/s ;

Ống thép V ≤ 3 ÷ 4 m/s.

* Khi đã chọn được D hợp lí, bảng này cũng cho biết luôn giá trị của V vài (ghi dưới dạng 1000i)

* Tính h = i.ℓ

http://bichvan.vn

Mẫu bảng ghi kết quả tính q_{tt} - D - V - i - h của các đoạn thuộc tuyến chính

Đoạn ống	ℓ (m)	q_{tt} (ℓ/s)	D (m/m)	V (m/s)	1000i (m)	h = i.ℓ (m)
1	2	3	4	5	6	7

Một số cán bộ đầu ngành có kinh nghiệm trong lĩnh vực cấp nước ở Việt Nam đã đưa ra một giải pháp chọn đường kính ống trên cơ sở vận tốc thiết kế và khống chế tổn thất áp lực trên 1km đường ống

8. Tính cốt áp lực (cốt mực nước) (H_z), áp lực tự do (H_{td}) tại các nút của tuyến chính.

- Chọn đúng điểm bất lợi nhất (BLN).
- Tại điểm BLN, áp lực tự do lấy theo chiều cao tầng nhà.
- Tính cốt áp lực tại điểm BLN : H_z^{BLN}

$$H_z^{BLN} = H_{td}^{BLN} + Z^{BLN} \quad (m)$$

Trong đó :

H_{td}^{BLN} : Áp lực tự do tại điểm bất lợi nhất (m)

Z^{BLN} : Cốt mặt đất tại điểm bất lợi nhất (m)

- Biết cốt áp lực tại điểm bất lợi nhất, tổn thất áp lực trên các đoạn ống h (mục 7) ta lần lượt tính được cốt áp lực tại các đoạn ống khác thuộc tuyến chính.

$$H_z^{\text{nút trước}} = H_z^{\text{nút sau kề nó}} + h_{\text{đoạn nối giữa hai nút}} \quad (m)$$

- Cuối cùng : áp lực tự do của các nút tính theo công thức

$$H_{td} = H_z - Z \quad (m)$$

Mẫu bảng ghi kết quả tính H_z, H_{td} tại các nút thuộc tuyến chính

Nút	Đoạn	Z (m)	h (m)	H_z (m)	H_{td} (m)	Ghi chú
1	2	3	4	5	6	7
x		x		x	x	BLN
	x		x			
x		x		x	x	

9. Tính toán thuỷ lực tuyến nhánh

- Tổn thất áp lực cho phép của tuyến nhánh là hiệu số giữa cốt áp lực của nút đầu và cốt áp lực nút cuối nhánh : Δh

- Có lưu lượng tính toán trên các đoạn thuộc tuyến nhánh, dùng "bảng tính toán thuỷ lực mạng lưới cấp nước ΦA Xê-vê-rép "chọn đường kính các đoạn ống, tính tổn thất áp lực trên các đoạn ống và toàn tuyến nhánh $\Sigma h_{\text{tuyến nhánh}}$.

www.bichvan.vn

- So sánh Δh và $\Sigma h_{tuyến\ nhánh}$

Nếu $\Sigma h_{tuyến\ nhánh} < \Delta h$: chấp nhận D đã chọn

Nếu $\Sigma h_{tuyến\ nhánh} > \Delta h$: chọn lại D các đoạn ống.

2.3. CẤU TẠO MẠNG LƯỚI CẤP NƯỚC

2.3.1. Các loại ống dùng trong mạng lưới cấp nước

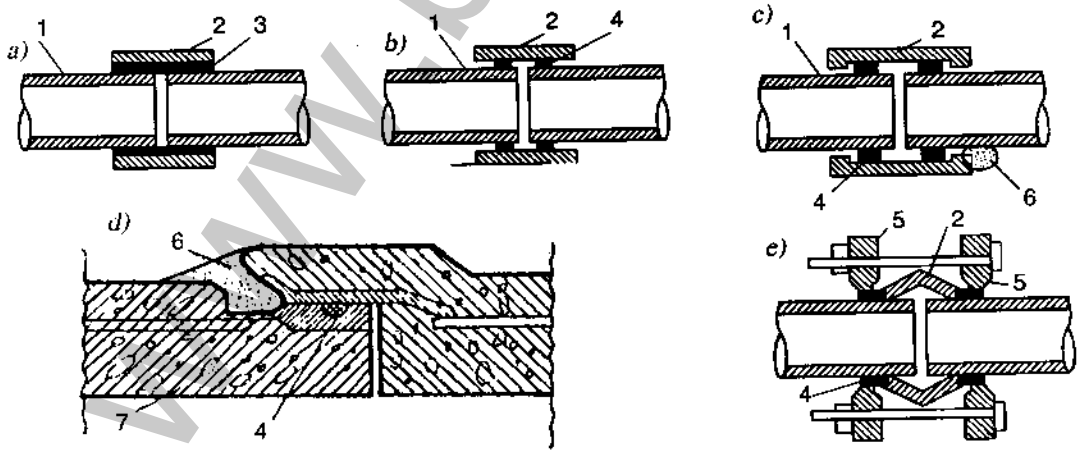
Trong mạng lưới cấp nước được dùng các loại ống khác nhau và bằng các vật liệu khác nhau. Chọn loại ống hay vật liệu nào là tuỳ theo áp lực công tác, điều kiện địa chất, phương pháp lắp đặt, các chỉ tiêu kinh tế kĩ thuật và các điều kiện cụ thể khác. Kinh phí đầu tư vào mạng lưới thường chiếm 50 ÷ 70% kinh phí toàn hệ thống. Vì thế chọn đường kính ống hợp lí mang lại hiệu quả kinh tế cao.

Hiện nay trong mạng lưới cấp nước người ta thường sử dụng các loại ống sau : ống gang, ống thép, ống nhựa, ống bê tông và ống xi măng amiăng.

- Ống gang được sử dụng rộng rãi trong mạng lưới truyền dẫn và phân phối nước. Nó có ưu điểm : bền, không bị xâm thực, chịu áp lực khá cao, nhưng có nhược điểm trọng lượng lớn và chịu tải trọng động kém.

- Ống thép được dùng khá phổ biến trong mạng lưới cấp nước. Nó thường được dùng trong nội bộ trạm xử lí nước, đầu ống đẩy, ống hút máy bơm, ống qua đường ôtô, đường tàu, qua cầu, qua sông, qua nền đất yếu... Ống thép có ưu điểm : dễ gia công các phụ tùng, dễ nối, nhẹ hơn ống gang, chịu tác động cơ học tốt. Nhược điểm của ống thép là dễ bị xâm thực dưới tác động của môi trường.

- Ống bê tông và xi măng amiăng được sử dụng vào việc truyền dẫn nước thô, với nước tự chảy là chính. Nó có ưu điểm chính là chống được xâm thực, giá thành hạ, nối ống bằng ống lồng xảm đay và xi măng amiăng (hình 2-2).



Hình 2.2

1- Ống ; 2- Ống lồng ; 3- Xảm đay và xi măng amiăng ; 4- Vòng cao su ; 5- Mặt bích ; 6- Trát vữa xi măng ; 7- Ống bê tông áp lực cao

http://bichvan.vn

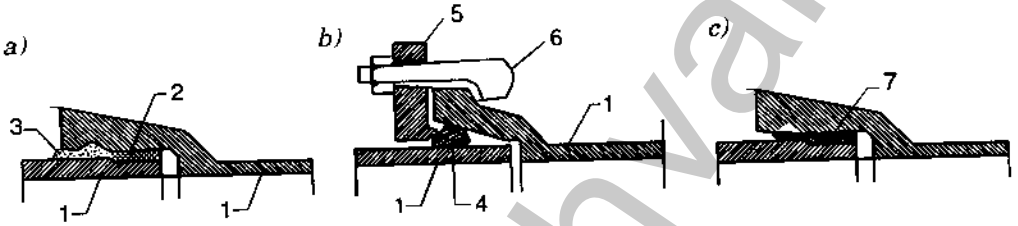
- Ống nhựa ngày càng được sử dụng nhiều trong kĩ thuật cấp nước. Nó có ưu điểm nhẹ, dễ nối, tổn thất áp lực nhỏ. Nhược điểm của ống nhựa khi chịu ảnh hưởng của nhiệt độ dễ bị lão hoá.

Ở nước ta hiện nay đã sản xuất được ống gang EU đường kính đến 600mm. Ống thép tại các cơ sở liên doanh đã sản xuất được các loại ống thép tráng kẽm ≤ 100, ống thép đen đường kính 200÷400. Ống nhựa ta đã sản xuất được các loại với đường kính ≤ 200mm

Ống gang dùng trong cấp nước thường được chế tạo một đầu tròn, một đầu loe (EU) trơn có các loại đường kính 50, 75, 100, 150, 200, 250, 300,... 600 với chiều dài 3-6 m một ống. Để giảm tổn thất áp lực người ta tráng trong lòng ống một lớp xi măng hoặc nhựa.

Nối ống gang có hai cách :

- Xảm dây đay và vữa xi măng amiăng
- Dùng vòng gioăng cao su



Hình 2.3.

a) Mối nối xảm đay và xi măng amiăng
b) Mối nối bằng vòng cao su dùng cho ống nhỏ
c) Mối nối bằng vòng cao su tiết diện đặc biệt

1. Ống gang ; 2. Xảm đay ; 3. Xảm xi măng amiăng ; 4. Vòng cao su
5. Mặt bích ; 6. Bulông đặc biệt ; 7. Vòng cao su tiết diện đặc biệt

2.3.2. Nguyên tắc bố trí đường ống cấp nước

Ống cấp nước đặt ngoài đường phố phải đảm bảo các điều kiện sau đây:

- Không nông quá để tránh tác dụng động lực (xe cộ đi lại làm vỡ ống) và tránh ảnh hưởng của thời tiết.

- Không sâu quá để tránh đào đắp đất nhiều. Trong điều kiện của ta có thể lấy độ sâu chôn ống từ mặt đất đến đỉnh ống khoảng 0,8 ÷ 1,0m.

Ống cấp nước thường đặt song song với cốt mặt đất thiết kế, có thể đặt ở vỉa hè, mép đường, cách móng nhà và cây xanh tối thiểu 3 ÷ 5m. Ống cấp thường đặt trên ống thoát, khoảng cách giữa nó với các đường ống khác có thể lấy theo chiều đứng tối thiểu là 0,1m, theo chiều ngang tối thiểu là 1,5 ÷ 3m.

Trong các xí nghiệp hoặc thành phố lớn, nếu có nhiều loại ống khác nhau (cấp, thoát, nước nóng hơi đốt, điện, điện thoại...) người ta thường bố trí chúng chung trong một hầm ngầm hay còn gọi là tuy nen, thường xây bằng bê tông cốt thép. Bố trí như vậy gọn gàng,

http://bichvan.vn

choán ít diện tích, dễ dàng thăm nom sửa chữa, ít bị nước ngầm xâm thực, nhưng vốn đầu tư đợt đầu quá lớn, nên khi có điều kiện mới áp dụng.

Khi ống đi qua sông hay vùng đầm lầy người ta thường làm một cầu cạn cho ống đi qua hoặc cho ống đi dưới lòng sông, vùng lầy gọi là diu-ke, thường làm tối thiểu hai ống song song để đề phòng sự cố, hai bên bờ sông có bố trí giếng thăm, khóa đóng nước và van xả khi cần thiết.

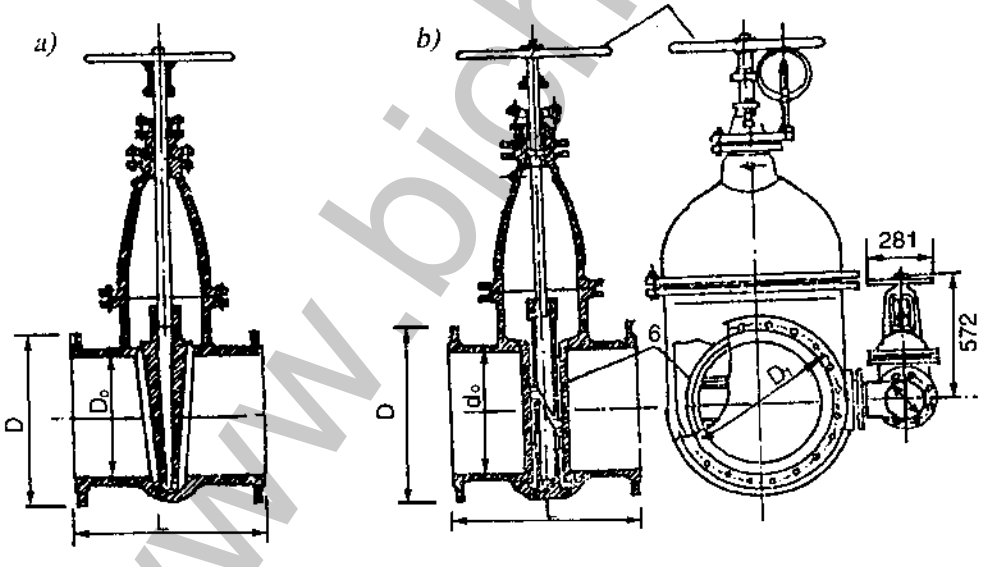
Khi ống đi qua đường ô tô, đường xe lửa thì phải đặt nó trong tuy-nen hoặc các vỏ bao bằng kim loại (ống lồng) ở ngoài để tránh tác động cơ học. Hai bên đường cũng bố trí giếng thăm, khoá và van xả nước.

2.3.3. Các thiết bị và công trình trên mạng lưới cấp nước

Để phục vụ cho quản lí và đảm bảo sự làm việc bình thường của mạng lưới cấp nước, trên mạng lưới cấp nước thường bố trí các thiết bị và công trình cơ bản sau đây:

a) Khoá

Dùng để đóng mở nước trong từng đoạn ống; khi cần sửa chữa, đổi chiều nước chảy, thay đổi lưu lượng... Khóa, thường đặt ở trước, sau mỗi nút của mạng lưới, trước sau máy bơm... có đường kính bằng đường kính ống. Có thể làm bằng gang hay thép (áp lực chịu được từ 16 at trở lên) hình 2.4.



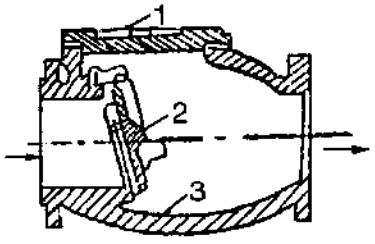
a) Van cánh hình nêm *b) Van cánh song song*

Hình 2-4

b) Van một chiều (hình 2-5) :

Có tác dụng chỉ cho nước chảy theo một chiều nhất định thường đặt sau máy bơm (tránh nước quay lại dồn bánh xe công tác làm động cơ quay ngược chiều chóng hỏng), ở đường ống dẫn nước vào nhà, trên đường dẫn nước từ két xuống.

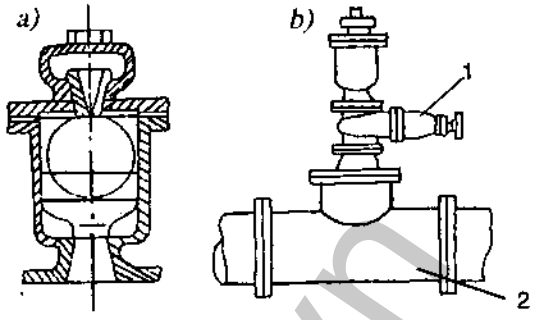
http://bichvan.vn



Hình 2.5

1. Nắp van một chiều

2. Cánh van ; 3. Thân van



Hình 2.6

a) Thiết bị thu và xả khí ; b) Sơ đồ lắp ráp

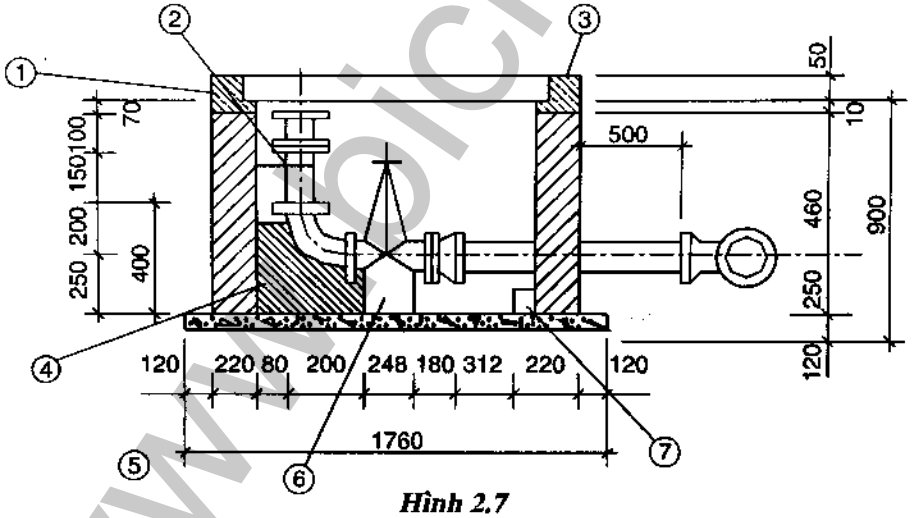
1. Van ; 2. Đường ống

c) Van xả khí:

Dùng để xả không khí trong đường ống ra ngoài, thường đặt ở những vị trí cao của mạng lưới (hình 2.6)

d) Họng lấy nước chữa cháy:

Đặt trên mạng lưới dọc theo đường phố (khoảng 100m một cái) để lấy nước chữa cháy, có thể đặt ngầm (hình 2.7) hoặc nổi trên mặt đất.



Hình 2.7

1. Rãnh vỉa hè ; 2. Côliê giữ ống ; 3. Giằng tường bê tông sỏi mác 100

4. Gối đỡ cút xây bằng gạch 330×220 ; 5. Bê tông gạch vỡ vữa xi măng 50

6. Trụ đỡ ống 220×220 ; 7. Lỗ thoát nước mưa 100×130

e) Vòi lấy nước công cộng :

Đặt ở ngã ba, ngã tư đường hoặc dọc theo đường phố cách nhau 200m trong các khu vực không xây dựng cấp nước bên trong nhà (hình 2.8).

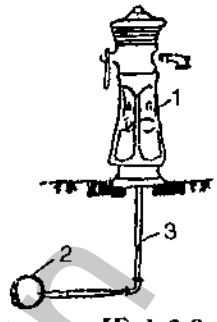
www.bichvan.vn

f) Gối tựa:

Dùng để khắc phục lực xung kích khi nước đổi chiều chuyển động gây ra, đặt ở các ống uốn cong (cút), cuối ống cụt...

g) Giếng thăm :

Để bố trí các thiết bị, phụ tùng trong đó, để dễ dàng thăm nom, sửa chữa và thao tác trong khi quản lí. Giếng có thể xây bằng gạch hoặc bằng bê tông.



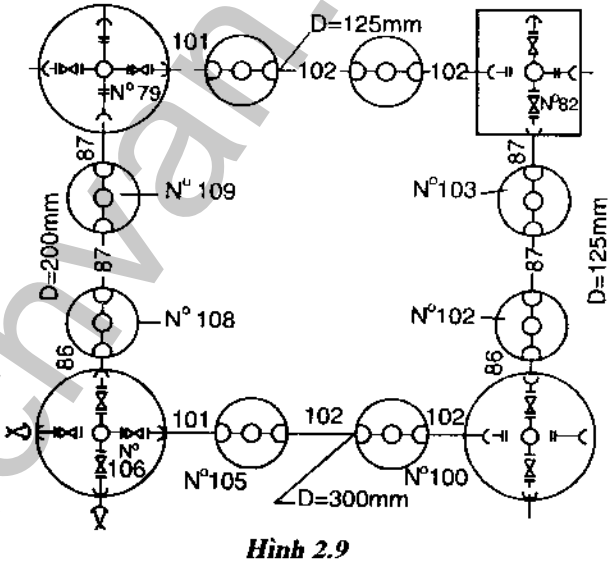
Hình 2.8

1. Vòi công cộng ;
2. Ống nước thành phố
3. Ống nhánh

2.3.4. Chi tiết mạng lưới cấp nước

Để phục vụ cho việc thi công và quản lí mạng lưới cấp nước, người ta thường phải thiết kế chi tiết mạng lưới, tức là dùng các kí hiệu thể hiện trên mặt bằng các đường ống, thiết bị, phụ tùng, cách nối chúng với nhau...Ví dụ chi tiết mạng lưới (xem ở hình 2.9).

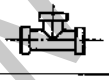
Bảng 2.1. Thể hiện kí hiệu một số phụ tùng, thiết bị, đường ống trên mạng lưới cấp nước.



Hình 2.9

Sơ đồ chi tiết mạng lưới cấp nước

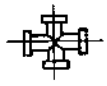
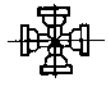
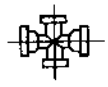
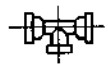
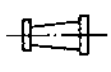
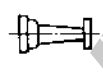
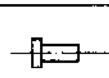
Bảng 2.1. Thể hiện kí hiệu một số phụ tùng, thiết bị đường ống trên mạng lưới cấp nước

Số	Phụ tùng	Kí hiệu	Tên gọi
1			Ống EU
2			Tê BB (nối 3 nhánh BB)
3			Tê EE (nối 3 nhánh EE)
4			Tê EB (nối 3 nhánh EB)

www.bichvan.vn

http://bichvan.vn

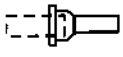
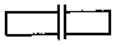
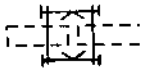
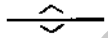
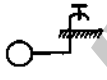
Tiếp bảng 2.1

Số	Phụ tùng	Kí hiệu	Tên gọi
5			Croa BB (nối 4 nhánh BB)
6			Croa EE (nối 4 nhánh EE)
7			Croa EB (nối 4 nhánh EB)
8			Tê xả BB (nối xả BB)
9			Tê xả EB (nối xả EB)
10			Cút BB 90° (nối góc BB 90°)
11			Cút EU 90° (nối góc EU 90°)
12			Cút EU 90° (nối góc EU 90°)
13			Cút EE <90° (nối góc EE <90°)
14			Cút EU < 90° (nối góc EU < 90°)
15			Côn BB
16			Côn EB
17			Ống BB
18			Côn EE
19			Bu BE
20			Bu BU

www.bichvan.vn

http://bichvan.vn

Tiếp bảng 2.1

Số	Phụ tùng	Kí hiệu	Tên gọi
21			Bích đặc
22			Đai lấy nước
23			Nối lồng
24			Bầu xả khí
25			Nối miệng bát
26			Nối bích
27			Mối nối mềm
28			Van
29			Van một chiều
30			Mối co dãn
31			Họng cứu hỏa
32			Vòi công cộng

www.bichvan.vn

http://bichvan.vn

Chương III

CẤP NƯỚC CHO CÔNG TRƯỜNG XÂY DỰNG

3.1. MỤC ĐÍCH DÙNG NƯỚC TRÊN CÔNG TRƯỜNG XÂY DỰNG

Trên công trường xây dựng, nước được dùng để cung cấp cho nhu cầu sinh hoạt của công nhân ở lán trại, cũng như dùng để phục vụ cho thi công và chữa cháy.

Việc cấp nước chữa cháy cho công trường rất quan trọng, nhất là ở những nơi dễ nguy hiểm về cháy như : xưởng mộc, ván khuôn, kho v.v...

Nước dùng cho thi công sử dụng vào nhiều mục đích khác nhau như : phục vụ cho công tác xây trát (trộn vữa, nhúng gạch, tưới tường, quét vôi); cho công tác bê tông (rửa đá dăm, sỏi, cát, trộn và tưới bê tông...); cho các loại máy móc thi công và công cụ vận chuyển khác nhau (làm nguội động cơ của các máy ép khí, máy đào đất, rửa ô tô, cung cấp cho các đầu máy xe lửa...). Ngoài ra nước còn phục vụ cho công tác như : sơn, cách thuỷ, nhào trộn đất sét cho các xưởng phụ...(gia công cấu kiện kim loại, các chi tiết bê tông cốt thép). Khi xây dựng lắp ghép càng phát triển thì số lượng nước dùng cho công trường càng giảm bớt đi. Lượng nước phục vụ cho thi công xác định phụ thuộc vào tiến độ, thời gian, đặc điểm và tính chất thi công (tập trung hay phân tán, lắp ghép hay đổ toàn khối v.v...)

Khi tính toán hệ thống cấp nước cho công trường, cần phải đảm bảo sao cho những lúc thi công dồn dập nhất vẫn có đủ nước dùng.

3.2. TIÊU CHUẨN DÙNG NƯỚC CHO CÔNG TRƯỜNG XÂY DỰNG

Tiêu chuẩn dùng nước trên công trường xây dựng theo nhu cầu và phụ thuộc vào thực tế.

Có thể tham khảo số liệu của các công trường có tính chất và quy mô tương tự.

Trong một số trường hợp tiêu chuẩn dùng nước cho từng loại công tác thi công có thể tham khảo bảng dưới đây (bảng 3.1).

http://bichvan.vn

Chương III

CẤP NƯỚC CHO CÔNG TRƯỜNG XÂY DỰNG

3.1. MỤC ĐÍCH DÙNG NƯỚC TRÊN CÔNG TRƯỜNG XÂY DỰNG

Trên công trường xây dựng, nước được dùng để cung cấp cho nhu cầu sinh hoạt của công nhân ở lán trại, cũng như dùng để phục vụ cho thi công và chữa cháy.

Việc cấp nước chữa cháy cho công trường rất quan trọng, nhất là ở những nơi dễ nguy hiểm về cháy như : xưởng mộc, ván khuôn, kho v.v...

Nước dùng cho thi công sử dụng vào nhiều mục đích khác nhau như : phục vụ cho công tác xây trát (trộn vữa, nhúng gạch, tưới tường, quét vôi); cho công tác bê tông (rửa đá dăm, sỏi, cát, trộn và tưới bê tông...); cho các loại máy móc thi công và công cụ vận chuyển khác nhau (làm nguội động cơ của các máy ép khí, máy đào đất, rửa ô tô, cung cấp cho các đầu máy xe lửa...). Ngoài ra nước còn phục vụ cho công tác như : sơn, cách thuỷ, nhào trộn đất sét cho các xưởng phụ...(gia công cấu kiện kim loại, các chi tiết bê tông cốt thép). Khi xây dựng lắp ghép càng phát triển thì số lượng nước dùng cho công trường càng giảm bớt đi. Lượng nước phục vụ cho thi công xác định phụ thuộc vào tiến độ, thời gian, đặc điểm và tính chất thi công (tập trung hay phân tán, lắp ghép hay đổ toàn khối v.v...)

Khi tính toán hệ thống cấp nước cho công trường, cần phải đảm bảo sao cho những lúc thi công dồn dập nhất vẫn có đủ nước dùng.

3.2. TIÊU CHUẨN DÙNG NƯỚC CHO CÔNG TRƯỜNG XÂY DỰNG

Tiêu chuẩn dùng nước trên công trường xây dựng theo nhu cầu và phụ thuộc vào thực tế.

Có thể tham khảo số liệu của các công trường có tính chất và quy mô tương tự.

Trong một số trường hợp tiêu chuẩn dùng nước cho từng loại công tác thi công có thể tham khảo bảng dưới đây (bảng 3.1).

http://bichvan.vn

Bảng 3.1. Lượng nước sơ bộ dùng cho thi công

Mục đích dùng nước	Đơn vị đo lường	Lưu lượng đơn vị (ℓ)
1	2	3
I- Công tác đất		
1- Cho một máy đào đất chạy bằng hơi làm việc :		
Trong đất cát	1m^3 đất nguyên thổ	9 - 17
Trong đất sét		16 - 30
Trong đất đá		35 - 60
2- Cho một máy đào đất chạy bằng động cơ đốt nóng bên trong, làm việc	1máy/1 giờ	10 - 15
II- Công tác bê tông và bê tông cốt thép		
1- Rửa cuội sỏi và đá dăm		
Khi độ lớn trung bình, rửa bằng tay (trong máng)	1m^3/vật liệu rửa	1000 - 1500
Khi độ bẩn nhiều		2000 - 3000
Khi rửa bằng cơ giới (trong chậu rửa)		500 - 1000
2- Rửa cát trong các chậu rửa cát		1250 - 1500
3- Rửa cát lẫn đá dăm, trung bình		1500 - 2000
4- Trộn bê tông cứng	1m^3 bê tông	225 - 275
Trộn bê tông dẻo		250 - 300
Trộn bê tông đúc		275 - 325
Trộn bê tông nóng		300 - 400
5- Tưới bê tông và ván khuôn trong điều kiện khí hậu trung bình	1m^3 bê tông trong ngày đêm	200 - 400
III- Công tác xây trát		
1 - Xây gạch bằng vữa xi măng kể cả trộn vữa và không tưới gạch	1000 viên gạch	90 - 180
2- Xây vữa xi măng nóng	-	115 - 230
3- Tưới gạch xây	-	200 - 250
4- Xây đá hộc : bằng vữa xi măng	1m^3 đá xây	60 - 100
bằng vữa tam hợp		150 - 200
IV- Công tác vận chuyển bên trong		
1. Trong gara (để rửa và tu sửa)		
- Ô tô du lịch	1 ngày đêm	300 - 400

www.bichvan.vn

http://bichvan.vn

tiếp bảng 3-1

1	2	3
- 1 ô tô vận tải	-	400 - 600
- 1 máy kéo	-	300 - 500
- 1 đầu máy xe lửa bánh rộng		11000 - 20000
- 1 đầu máy xe lửa bánh hẹp		4000 - 8000
- 1 mã lực		50 - 60
V- Các trạm năng lượng tạm thời và khí nén		
Cung cấp cho các nồi hơi không ngưng tụ cho động cơ đốt trong (đi- e- zen).	$1m^2$ bề mặt đốt nóng trong 1 giờ	20 - 40
- Hệ thống cấp nước chạy thẳng	1 mã lực/1 giờ	20 - 40
- Hệ thống cấp nước chạy vòng		1 - 2
- Cho các máy ép khí		25 - 40
- Cho các máy ép khí	$1m^2$ không khí	5 - 10

3.3. YÊU CẦU CHẤT LƯỢNG NƯỚC

Tuỳ theo mục đích sử dụng nước mà chất lượng nước cung cấp cho công trường xây dựng có những yêu cầu khác nhau.

Nước dùng cho yêu cầu sinh hoạt (ăn, uống, rửa, tắm, giặt...) của công nhân ở lán trại hay trên công trường phải đảm bảo chất lượng như nước sinh hoạt ở thị xã, thị trấn.

Tuỳ theo mỗi loại công việc mà chất lượng nước có yêu cầu khác nhau: ví dụ nước dùng để trộn và tưới bê tông phải có độ pH < 4 và hàm lượng sunfat $SO_4 \leq 1500mg/\ell$. Nước dùng để trộn bê tông phải có hàm lượng muối NaCl $\leq 35g/\ell$ và sunfat < $2,7g/\ell$. Không cho phép dùng nước hồ ao bị nhiễm bẩn để trộn bê tông (vì nước thoát có chứa nhiều mỡ, dầu thảo mộc, axit...).

Nếu khả nghi chất lượng nguồn nước thì phải tiến hành thí nghiệm mẫu.

3.4. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC TRÊN CÔNG TRƯỜNG XÂY DỰNG

3.4.1. Nguồn cung cấp nước

Nguồn cung cấp nước cho công trường xây dựng hợp lí nhất là sử dụng hệ thống cấp nước của khu vực lân cận. Nếu lượng nước sẵn có không đầy đủ thì chỉ dùng cho sinh hoạt còn nước cho thi công có thể lấy ở một nguồn khác.

Nếu công trường nằm độc lập ta phải tìm nguồn nước cho thi công và sinh hoạt, trước hết là phải để ý đến nguồn nước ngầm. Nếu nước ngầm ít hoặc sâu quá, khó lấy, ta có thể sử dụng nguồn nước mặt ở gần công trường như nước sông. Có thể lợi dụng các hồ ao gần công trường làm nguồn nước dự trữ chữa cháy.

http://bichvan.vn

3.4.2. Hệ thống cấp nước

Hệ thống cấp nước trên công trường xây dựng thường chỉ dùng tạm thời trong thời gian thi công, sau này sẽ dỡ đi. Do đó, phải thiết kế sao cho chi phí xây dựng và quản lí tiết kiệm nhất.

Nếu trên khu vực công trường trong tương lai có hệ thống cấp nước, thì trước hết nên lợi dụng nó kết hợp phục vụ thi công. Có thể xây dựng hoàn toàn hoặc một phần hệ thống cấp nước tương lai để dùng cho thi công. Làm như vậy đỡ tốn kém, giải phóng được mặt bằng, đảm bảo được nguyên tắc dưới trước trên sau. Nhưng vốn đầu tư đợt đầu nhiều, thời gian chuẩn bị khởi công kéo dài và phải có thiết kế cấp nước sẵn. Trên công trường người ta thường xây dựng một hệ thống cấp nước chung cho mọi đối tượng: sinh hoạt, thi công, chữa cháy... Tuy nhiên, trong những trường hợp đặc biệt có thể xây dựng các hệ thống cấp nước riêng (nhiều nguồn nước).

3.4.3. Các bộ phận của hệ thống cấp nước

Cũng như hệ thống cấp nước trong thành phố, xí nghiệp, hệ thống cấp nước cho công trường cần có đầy đủ các thành phần của nó: công trình thu nước, trạm làm sạch, trạm bơm, bể chứa, đài nước và hệ thống đường ống dẫn nước đến các nơi tiêu dùng.

Do chế độ tiêu thụ nước trên công trường thay đổi nhiều và phân tán, nên người ta thường xây dựng nhiều bể chứa nước nhỏ nằm rải rác trong các lán trại công nhân và các khu vực thi công. Các bể chứa nước này thường xây bằng gạch láng vữa xi măng. Nước chữa cháy có thể kết hợp để trong các bể chứa trên hoặc đào hố có đáy bằng đất sét, thành bằng đá dăm để dự trữ nước. Mỗi hố có dung tích bằng lượng nước chữa cháy trong 3 giờ và bán kính phục vụ từ 150 ÷ 250m.

Các đài nước tạm thời có thể làm bằng các thùng tôn đặt trên các giàn thép.

Khi chất lượng nguồn nước xấu thì phải tiến hành làm sạch nước. Có thể xây các bể lắng lọc sơ bộ hoặc đánh phèn trong các bể chứa cho nước trong. Khi cần thiết có thể sử dụng các trạm làm sạch nước lưu động đem tới công trường.

Đường ống dẫn nước có thể đặt ngầm hoặc nổi trên mặt đất hay đặt trên các cầu vượt tạm thời. Cần chú ý nếu ống đặt nổi trên mặt đất thì sao cho ngắn, gọn, không gây cản trở trên mặt bằng thi công.

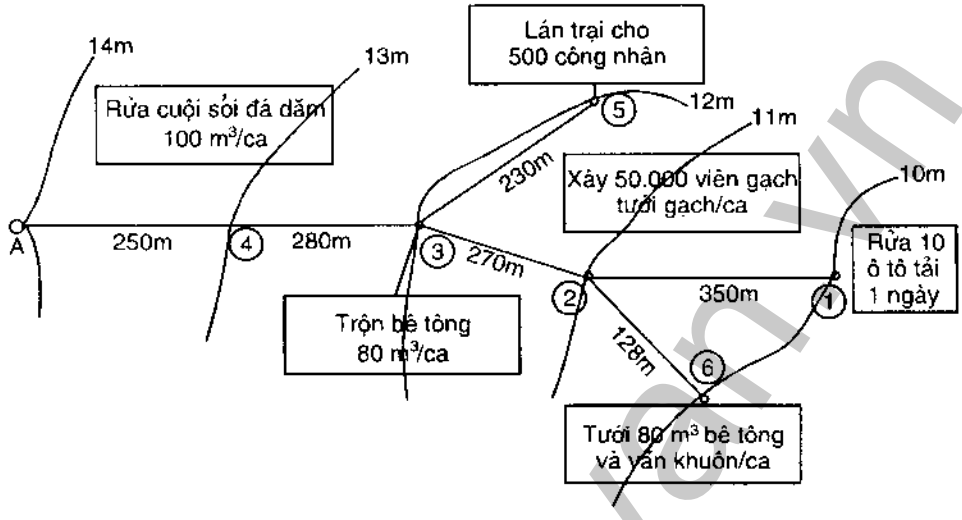
Ống dẫn nước có thể dùng ống thép, gang, cao su có khớp nối với nhau nhanh chóng. Đường kính ống căn cứ theo tính toán để chọn cho hợp lí.

Mạng lưới cấp nước cho công trường xây dựng thường dùng tạm thời trong thời gian thi công nên áp dụng kiểu cụt là hợp lí. Việc tính toán mạng lưới cấp nước cho công trường xây dựng tương tự như tính toán mạng lưới cụt cấp nước ngoài nhà.

http://bichvan.vn

Bài ví dụ

Tính thuỷ lực mạng lưới cụt, cấp nước cho một công trường xây dựng. Các điểm lấy nước được xác định như trên sơ đồ (hình 3.1).



***Hình 3. 1.** Sơ đồ cấp nước cho công trường xây dựng*

Lán trại cho 500 công nhân, tiêu chuẩn dùng nước là 40ℓ/người-ngày, trên công trường có 200 công nhân, tiêu chuẩn dùng nước 10ℓ/người-kíp, tiêu chuẩn nước thi công dựa vào bố trí của hình vẽ lấy trong bảng 3.1.

Tính áp lực yêu cầu tại điểm đầu mạng lưới (điểm A) để đảm bảo áp lực tự do tại nơi lấy nước ở vị trí bất lợi nhất là 10m.

Bài giải:

***1. Tìm lưu lượng tập trung tại các điểm lấy nước** : 1, 2,3, 4, 5, 6 để thi công, sinh hoạt ở lán trại và công trường.*

- Điểm 1 : Rửa 10 ôtô tải trong 1 ngày, mỗi ô tô cần 500 lít nước.

Vậy 10 ô tô sẽ cần : 500 × 10 = 5000 ℓ/ngày = 0,06 ℓ /s

- Điểm 2:

+ Xây gạch 50000 viên trong 1 ca (8 giờ) :

1000 viên cần 150 lít nước, 50000 viên cần $\frac{50000}{1000}$.150 = 7500 lít

+ Tưới 50000 viên trong 1 ca :

1000 viên cần 200 lít, 50000 viên cần : $\frac{50000}{1000}$ · 200 = 10000 lít

Vậy tại điểm 2 cần $\frac{7500 + 10000}{8 \times 3600}$ = 0,6 ℓ /s

http://bichvan.vn

- Điểm 3 : Trộn 80m^3 bê tông 1 ca :

1m^3 bê tông cần 250 lít ; 80m^3 bê tông sẽ cần : 80×250 = 20000 ℓ/ca = 0,7 ℓ/s.

- Điểm 4 : Rửa cuội sỏi : 100m^3/ca ; 1m^3 cần 1300 lít: 100m^3 cần 1300×100 = 130000 ℓ/ca = 4,5 ℓ/s

- Điểm 5 : cho lán trại 500 công nhân : mỗi công nhân cần 40 lít nước/ ngày : 500 công nhân cần : 500×40 = 20000 ℓ/ngày = 0,23 ℓ /s

- Điểm 6 : Tưới 80 m^3 bêtông và ván khuôn : 1m^3 cần 300 ℓ , 80m^3 cần :

300×80 = 24000 ℓ/ngày = 0,28 ℓ /s.

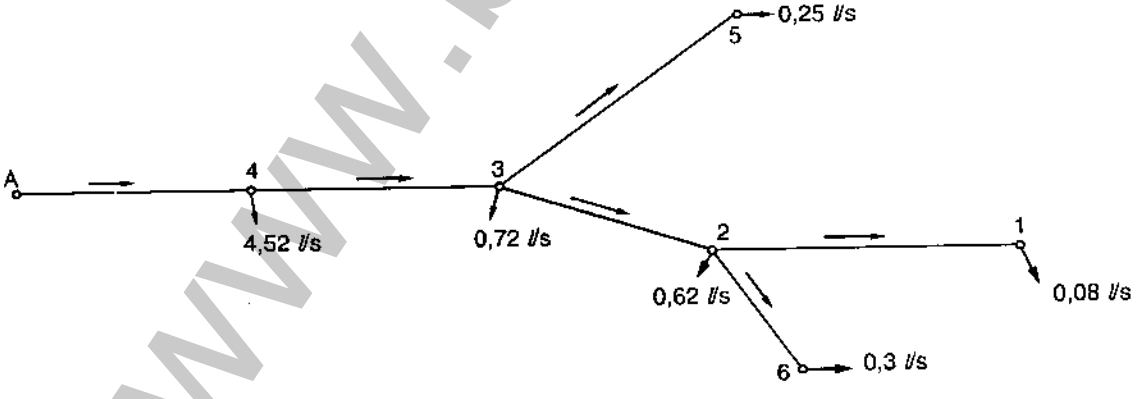
Lưu lượng sinh hoạt của công nhân trên công trường có thể phân bố đều ở 6 nơi lấy nước.

Lưu lượng nước sinh hoạt của công nhân trên công trường :

200.15 = 3000 ℓ/ca phân bố đều ở 6 nơi, mỗi nơi $\frac{3000}{8 \times 3600 \times 6} = 0{,}02$ ℓ/s

2. Tính lưu lượng tính toán từng đoạn ống (hình 3.2)

Đoạn 1 - 2 có lưu lượng $q_1 = 0{,}08$ ℓ/s
Đoạn 2 - 3 có lưu lượng $q_2 = 0{,}62 + 0{,}3 + 0{,}08 = 1$ ℓ/s
Đoạn 3 - 4 có lưu lượng $q_3 = 1 + 0{,}72 + 0{,}25 = 1{,}97$ ℓ/s
Đoạn 4 - A có lưu lượng $q_4 = 1{,}97 + 4{,}52 = 6{,}49$ ℓ/s
Đoạn 3 - 5 có lưu lượng $q_5 = 0{,}25$ ℓ/s
Đoạn 2 - 6 có lưu lượng $q_6 = 0{,}3$ ℓ/s



Hình 3.2. Sơ đồ mạng lưới cấp nước và lưu lượng tại các điểm lấy nước

3. Lập bảng tính thuỷ lực để tìm D, V, h cho từng đoạn ống và hệ thống

Hệ thống cấp nước cho công trường dùng ống gang miệng bát

http://bichvan.vn

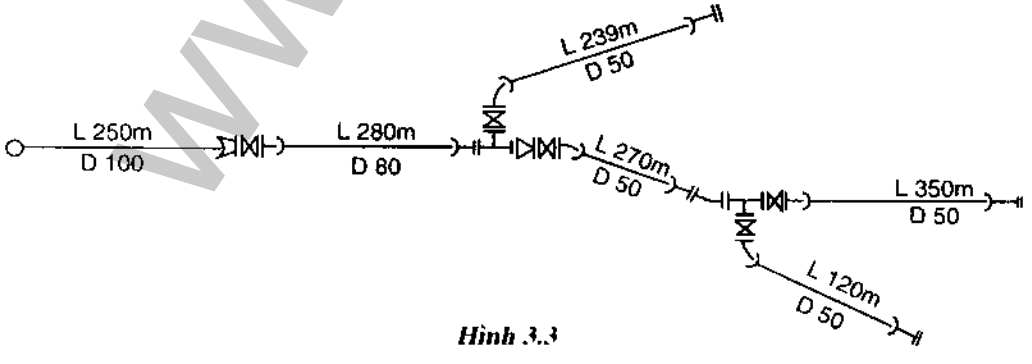
Bảng 3.2. Tính thuỷ lực hệ thống cấp nước cho công trường

Đoạn ống	Lưu lượng tính toán (ℓ/s)	Đường kính ống D (mm)	Tốc độ trong ống V (m/s)	1000i	Chiều dài đoạn ống L (m)	Tổn thất dọc đường h = iL	Cốt áp lực tại các điểm Hz (m)	Cốt mặt đất Z (m)	Áp lực tự do H_{td} (m)
1 - 2	0,08	50	0,22	3,23	350	1,13			
1							20	10	10
2 - 3	1	50	0,48	13,4	270	3,62			
2							21,13	11	10,13
3 - 4	1,97	80	0,36	4,45	280	1,25			
3							24,75	12	12,75
4 - A	6,49	100	0,80	14,0	250	3,50			
4							26,00	13	13,0
3 - 5	0,25	50	0,22	3,23	230	0,74			
5							24,01	12	12,01
2 - 6	0,3	50	0,22	3,23	120	0,39			
6							20,74	10	10,74
A							29,5	14	15,5

Kết luận : Áp lực cần thiết tại đầu mạng lưới (điểm A) để đưa nước đầy đủ cho mạng lưới cấp nước công trường đến điểm lấy nước ở vị trí bất lợi nhất (điểm 1) đảm bảo áp lực tự do là 10m phải là : 15,5m ≈ 16m.

- Tổng tổn thất áp lực dọc đường từ điểm A đến điểm 1 (tính theo con đường bất lợi nhất) là : 9,50m

4. Bố trí phụ tùng cho tuyến ống : (hình 3.3)



Hình 3.3

www.bichvan.vn

5. Thống kê vật liệu

Bảng 3.3

STT	Tên - quy cách	Kí hiệu	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
1	Ống gang EU D100		m	250	
	D80	"	.	280	
	D50	"		970	
2	Côn EB 100 × 80		cái	1	
	BB 80 × 50		"	1	
3	Tê BB 80 × 50		cái	1	
	50 × 50	"		1	
4	Van khóa D80		cái	1	
	D50	"		4	
5	Bu BU D80		cái	1	
	D50	"		1	
	EB D80			1	
	D50	"		4	
6	Bích đặc bịt đầu ống		cái	3	
7	Cút BU 135° D50		cái	3	
	Cút BB 135° D50		"	1	

www.bichvan.vn

http://bichvan.vn

Chương IV

HỆ THỐNG CẤP NƯỚC BÊN TRONG NHÀ

4.1. NHIỆM VỤ VÀ CÁC BỘ PHẬN CỦA HỆ THỐNG CẤP NƯỚC TRONG NHÀ

Hệ thống cấp nước bên trong nhà dùng để đưa nước từ mạng lưới cấp nước bên ngoài nhà đến mọi thiết bị, dụng cụ vệ sinh hoặc máy móc sản xuất bên trong nhà.

Hệ thống bao gồm các bộ phận :

1. Đường ống dẫn nước vào nhà nối liền đường ống bên ngoài với nút đồng hồ đo nước.

2. Nút đồng hồ đo nước gồm có đồng hồ và các thiết bị kèm theo.

3. Mạng lưới cấp nước trong nhà:

- Các đường ống chính nối từ đồng hồ đo nước dẫn nước đến các ống đứng
- Các ống đứng dẫn nước lên các tầng nhà.
- Các ống nhánh phân phối nước từ ống đứng đến các dụng cụ vệ sinh.
- Các dụng cụ lấy nước (các loại vòi nước), các thiết bị đóng, mở, điều chỉnh, xả nước... để quản lí mạng lưới.

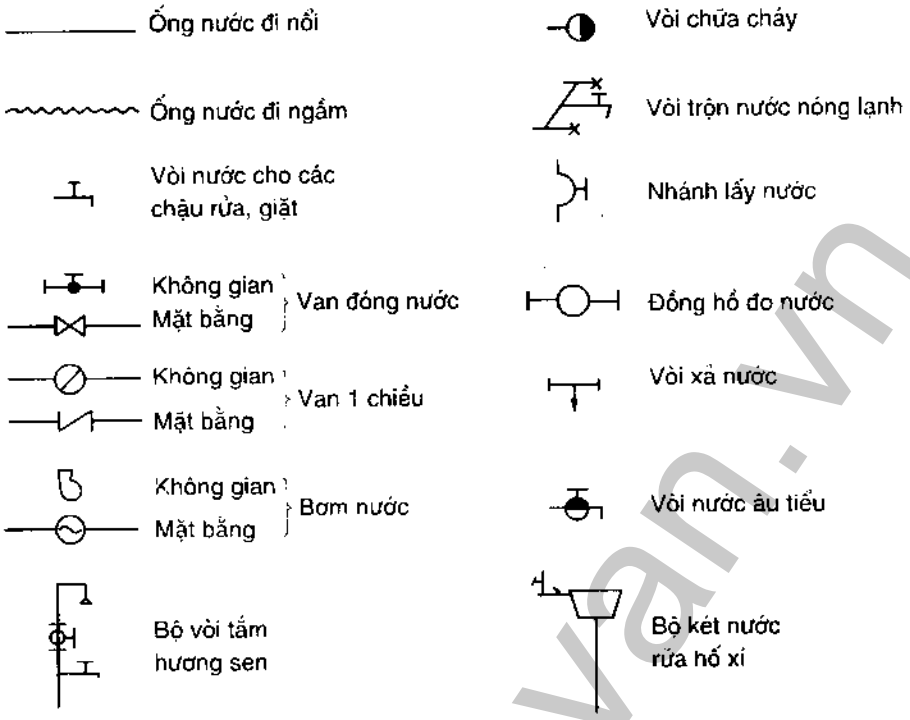
Nếu phục vụ cho chữa cháy, hệ thống cấp nước trong nhà còn có các vòi phun chữa cháy; nếu áp lực đường ống bên ngoài không đủ đảm bảo đưa nước tới mọi dụng cụ vệ sinh trong nhà thì có thêm các công trình khác như : két nước, trạm bơm, bể chứa, đài nước...

4.2. PHÂN LOẠI VÀ SƠ ĐỒ HỆ THỐNG CẤP NƯỚC BÊN TRONG NHÀ

Khi thiết kế hệ thống cấp nước bên trong nhà có thể có nhiều phương án, nhiều sơ đồ khác nhau. Các yếu tố ảnh hưởng đến việc chọn sơ đồ là :

- Chức năng của ngôi nhà.
- Trị số áp lực bảo đảm ở đường ống nước ngoài nhà.
- Áp lực yêu cầu của ngôi nhà: đảm bảo đủ đưa nước đến các dụng cụ vệ sinh trong nhà.
- Chiều cao hình học của ngôi nhà (số tầng nhà).
- Mức độ trang bị tiện nghi vệ sinh của ngôi nhà.
- Sự phân bố các thiết bị vệ sinh (tập trung hay phân tán).

www.bichvan.vn



Hình 4.1

Các kí hiệu về hệ thống cấp nước trong nhà

Về cơ bản hệ thống cấp nước trong nhà có thể chia ra các loại sau đây:

1. Theo chức năng

+ Hệ thống cấp nước sinh hoạt ăn uống.

+ Hệ thống cấp nước sản xuất.

+ Hệ thống cấp nước chữa cháy.

+ Hệ thống cấp nước kết hợp các hệ thống trên.

Hệ thống cấp nước sản xuất chung với sinh hoạt khi yêu cầu chất lượng cao (như nước sinh hoạt) hay khối lượng yêu cầu ít. Còn nếu yêu cầu chất lượng nước sản xuất thấp nhưng khối lượng nhiều hay yêu cầu đặc biệt (làm mềm nước) thì phải xây dựng riêng.

Hệ thống cấp nước chữa cháy thường chung với sinh hoạt, chỉ thiết kế riêng đối với nhà cao tầng (> 16m).

2. Theo áp lực đường ống nước ngoài nhà

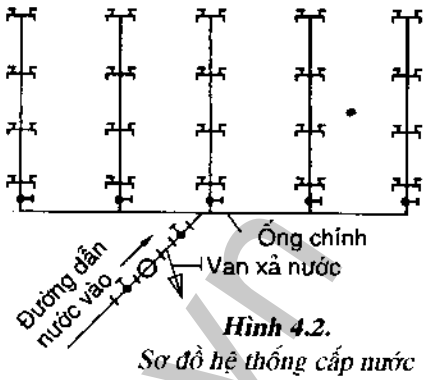
- Hệ thống cấp nước đơn giản :

Hệ thống này được sử dụng khi áp lực ở đường ống nước ngoài nhà luôn luôn đảm bảo có thể đưa nước đến mọi dụng cụ vệ sinh bên trong nhà, kể cả những dụng cụ vệ sinh ở vị trí cao, xa nhất của ngôi nhà (hình 4.2)

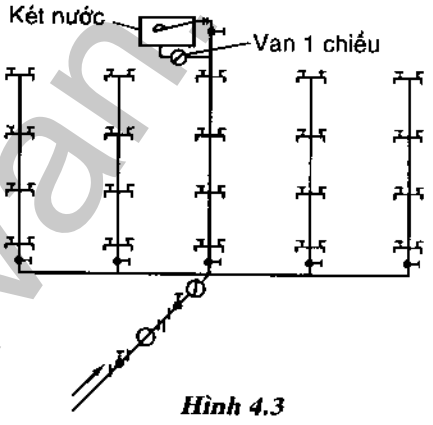
http://bichvan.vn

- Hệ thống cấp nước có két nước trên mái :

Hệ thống này được áp dụng khi áp lực đường ống nước ngoài nhà không bảo đảm thường xuyên đưa nước đến các dụng cụ vệ sinh trong ngôi nhà. Nghĩa là, trong các giờ dùng ít nước (ban đêm), nước có thể cung cấp đầy đủ đến các dụng cụ vệ sinh bên trong nhà, còn trong những giờ cao điểm dùng nhiều nước thì nước không lên được các tầng trên. Khi đó két nước trên mái làm nhiệm vụ dự trữ nước khi thừa (áp lực ngoài phố cao), và tạo áp lực cung cấp nước cho toàn bộ ngôi nhà trong những giờ cao điểm (áp lực ngoài phố thấp). Thông thường, thiết kế đường ống lên xuống két chung làm một, đường kính ống phải chọn với trường hợp lưu lượng lớn nhất. Trên đường ống dẫn nước từ két xuống có bố trí van một chiều, chỉ cho nước xuống mà không cho nước vào đáy két, vì nó sẽ xáo trộn các cặn rêu ở đáy két, làm cho nước bẩn (hình 4.3).



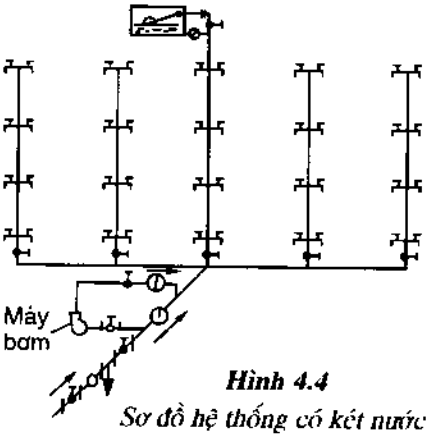
Hình 4.2.
Sơ đồ hệ thống cấp nước đơn giản.



Hình 4.3
Sơ đồ hệ thống cấp nước có két áp lực trên mái

- Hệ thống cấp nước có trạm bơm :

Áp dụng trong trường hợp áp lực ống ngoài nhà không bảo đảm thường xuyên hoặc hoàn toàn. Trường hợp không bảo đảm thường xuyên, máy bơm làm nhiệm vụ thay cho két nước. Máy bơm mở theo chu kì bằng tay hay tự động nhờ các rơle áp lực (khi áp lực bên ngoài hạ thấp, máy bơm sẽ tự động mở đưa nước tới các dụng cụ vệ sinh bên trong nhà). Trường hợp này không kinh tế bằng két nước vì tốn thiết bị điện và người quản lí. Trong trường hợp áp lực bên ngoài hoàn toàn không bảo đảm thì máy bơm phải tăng áp liên tục.



Hình 4.4
Sơ đồ hệ thống có két nước và máy bơm

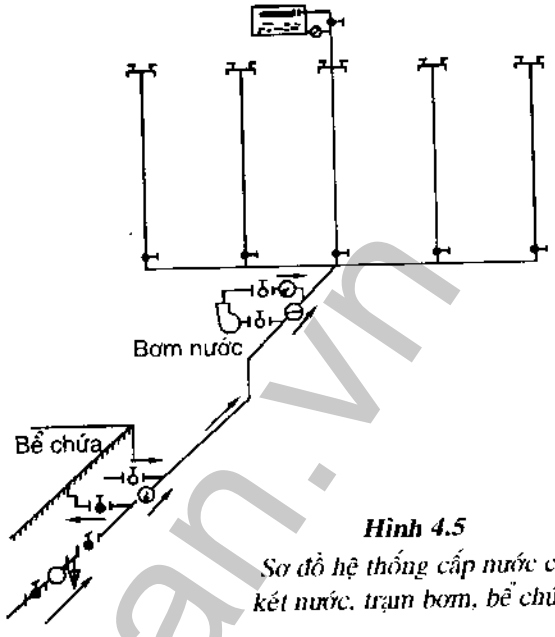
- Hệ thống có két nước và trạm bơm:

Áp dụng khi áp lực bên ngoài hoàn toàn không bảo đảm. Máy bơm làm việc theo chu kỳ, chỉ mở trong những giờ cao điểm để đưa nước tới các thiết bị vệ sinh và bổ sung cho két nước. Trong các giờ khác, két nước sẽ cung cấp nước cho ngôi nhà. Máy bơm có thể mở bằng tay hay tự động (hình 4.4)

www.bichvan.vn

- Hệ thống cấp nước có két nước trạm bơm và bể chứa nước ngầm :

Áp dụng cho trường hợp áp lực bên ngoài hoàn toàn không bảo đảm và quá thấp, đồng thời lưu lượng cũng không đầy đủ (đường kính ống ngoài nhà quá nhỏ). Nếu bơm trực tiếp từ đường ống nước bên ngoài thì sẽ ảnh hưởng đến việc dùng nước của các khu vực xung quanh (thường xảy ra với các nhà cao tầng mới xây dựng trong các thành phố cũ). Theo TCVN 4513-88 quy định khi áp lực bên ngoài thấp hơn 5m thì phải xây bể chứa nước ngầm. Bể chứa thường đặt dưới đất dùng để dự trữ nước, máy bơm sẽ bơm nước từ đó vào nhà (hình 4.5).



Hình 4.5

Sơ đồ hệ thống cấp nước có két nước, trạm bơm, bể chứa

Ngoài ra, người ta còn dùng hệ thống cấp nước có trạm khí ép; hệ thống có đài nước (đài có nhiệm vụ thay thế cho nhiều két) dùng cấp nước cho nhiều ngôi nhà có chế độ tiêu thụ nước giống nhau; hệ thống cấp nước phân vùng (tận dụng áp lực đường ống bên ngoài có đủ cho các tầng dưới, còn các tầng trên phải dùng bơm đưa nước lên).

Trên đây là một số hệ thống cấp nước bên trong nhà. Khi thiết kế hệ thống nào cần nghiên cứu kĩ, so sánh kinh tế, kĩ thuật v.v... để chọn cho hợp lí nhất bảo đảm nguyên tắc:

- Sử dụng tối đa áp lực ngoài phố.
- Tránh sử dụng nhiều máy bơm
- Bảo đảm mĩ quan kiến trúc cho ngôi nhà.

4.3. ÁP LỰC TRONG HỆ THỐNG CẤP NƯỚC BÊN TRONG NHÀ

Áp lực nước cần thiết cho ngôi nhà là áp lực cần thiết của đường ống ngoài phố tại điểm trích nước vào nhà đảm bảo đưa nước tới mọi thiết bị vệ sinh trong ngôi nhà đó.

Khi xác định sơ bộ áp lực cần thiết của ngôi nhà H_{nh}^{ct} có thể lấy như sau :

- Đối với nhà một tầng H_{nh}^{ct} = 8 - 10 m
- Đối với nhà hai tầng H_{nh}^{ct} = 12 m
- Đối với nhà ba tầng H_{nh}^{ct} = 16 m
- Đối với nhà > 3 tầng cứ tăng lên một tầng thì H_{nh}^{ct} cộng thêm 4 m

Áp lực cần thiết của ngôi nhà H_{nh}^{ct} có thể xác định theo công thức sau :

http://bichvan.vn

$$H_{nh}^{ct} = h_{hh} + h_{dh} + h_{td} + \Sigma h + h_{cb} \quad (m) \quad (9)$$

Trong đó :

h_{hh} : Độ cao hình học đưa nước tính từ trục đường ống cấp nước bên ngoài đến dụng cụ vệ sinh bất lợi nhất (xa nhất và cao nhất so với điểm lấy nước vào nhà) (m)

h_{dh} : Tổn thất áp lực qua đồng hồ đo nước (m)

h_{td} : Áp lực tự do cần thiết ở các dụng cụ vệ sinh hoặc các máy móc dùng nước được chọn theo tiêu chuẩn TCVN 18-64. Ví dụ : vòi nước và dụng cụ vệ sinh thông thường là 2 m, tối thiểu là 1m ; vòi rửa hố xí tối thiểu là 3 m ; vòi tắm hương sen tối thiểu là 3 m

Σh : Tổng tổn thất áp lực do ma sát theo chiều dài của mạng lưới cấp nước trong nhà theo tuyến bất lợi nhất (m)

h_{cb} : Tổng tổn thất áp lực cục bộ theo tuyến bất lợi nhất của mạng lưới cấp nước bên trong nhà (m)

Sơ bộ có thể lấy như sau :

- Trong hệ thống cấp nước sinh hoạt : $h_{cb} = 20 - 30\% \Sigma h$
- Trong hệ thống cấp nước chữa cháy : $h_{cb} = 10\% \Sigma h$ khi chữa cháy
- Trong hệ thống cấp nước chung sinh hoạt + chữa cháy :

$h_{cb} = 15 - 20\% \Sigma h$ khi có cháy

(Trị số đầu cho nhà sản xuất, trị số thứ hai cho nhà sinh hoạt, nhà ở công cộng)

4.4. CẤU TẠO HỆ THỐNG CẤP NƯỚC BÊN TRONG NHÀ

4.4.1. Đường ống dẫn nước vào nhà

Đường ống dẫn nước vào nhà là đường dẫn nước từ đường ống cấp nước bên ngoài tới nút đồng hồ đo nước.

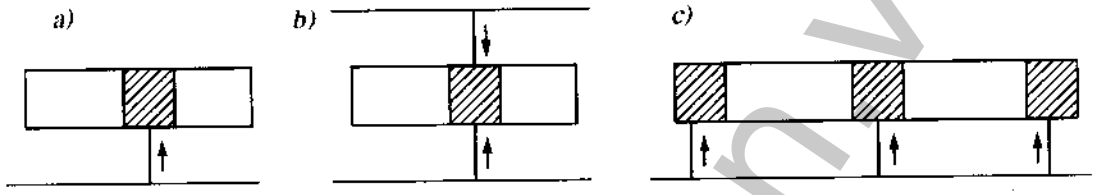
Đường ống dẫn nước vào thường đặt với độ dốc 0,003 hướng về phía bên ngoài để dốc sạch nước trong hệ thống trong nhà khi cần thiết và thường đặt thẳng góc với tường nhà và đường ống bên ngoài. Đường ống dẫn nước vào nhà phải có chiều dài ngắn nhất để đỡ tốn vật liệu, giảm khối lượng đào đất và giảm tổn thất áp lực trên đường ống.

Đường ống dẫn nước vào nhà phải đặt ở vị trí trích nước ở ống ngoài phố thuận lợi và cần kết hợp với việc chọn vị trí đặt đồng hồ đo nước và trạm bơm sao cho thích hợp. Thông thường tại vị trí dẫn nước vào nối với đường ống cấp nước bên ngoài cần phải bố trí một giếng thăm trong đó có bố trí các van đóng mở nước, van một chiều, van xả nước khi cần thiết. Khi đường kính $d \leq 40$ mm có thể chỉ cần van một chiều mà không cần xây giếng.

http://bichvan.vn

Tuỳ theo chức năng và kiến trúc của ngôi nhà mà đường dẫn nước vào có thể bố trí như sau :

- Dẫn vào một bên : Thông dụng nhất (hình 4-6a)
- Dẫn vào hai bên thường áp dụng cho các nhà công cộng quan trọng đòi hỏi cấp nước liên tục. Khi đó một bên dùng để dự phòng (hình 4-6b)
- Dẫn nước vào bằng nhiều đường : áp dụng cho các ngôi nhà dài có nhiều khu vệ sinh phân tán (hình 4-6c).



***Hình 4.6** : Sơ đồ đường ống dẫn nước vào nhà*

Đường kính của ống dẫn nước vào nhà chọn theo lưu lượng tính toán của ngôi nhà. Khi chưa tính được lưu lượng cụ thể có thể chọn sơ bộ đường kính ống dẫn nước vào nhà theo kinh nghiệm như sau :

- Với các ngôi nhà ít tầng d = 25 - 32 mm
- Với các ngôi nhà có khối tích trung bình d = 50 mm
- Với các ngôi nhà có lưu lượng > 100 m^3/ ngày đêm: d = 75 - 100 mm

Trong các nhà sản xuất đường kính ống dẫn nước vào có thể tới 200 - 300 mm và lớn hơn.

Đường dẫn nước vào cũng chôn sâu như đường ống ngoài phố (0,8-1,0m). Khi d≤70mm có thể dùng ống thép tráng kẽm. Khi d > 70 mm có thể dùng ống gang. Ngoài ra có thể sử dụng ống nhựa. Khi áp lực nước > 10 atm và d≥100 mm thì phải dùng ống thép nhưng phải có biện pháp chống ăn mòn.

Nối đường ống dẫn nước vào nhà với đường ống bên ngoài có thể bằng các cách sau:

- Dùng tê, thập đã lắp sẵn khi xây dựng đường ống bên ngoài. Phương pháp này tiện lợi, đơn giản, không phải cắt nước (hình 4-7a)

- Lắp thêm tê vào đường ống bên ngoài : Phải cưa đường ống để lắp tê vào. Phương pháp này dẫn tới một đoạn ống của mạng lưới bị ngừng cấp nước một thời gian do đó cách này phiền phức, không tiện lợi nên ít dùng.

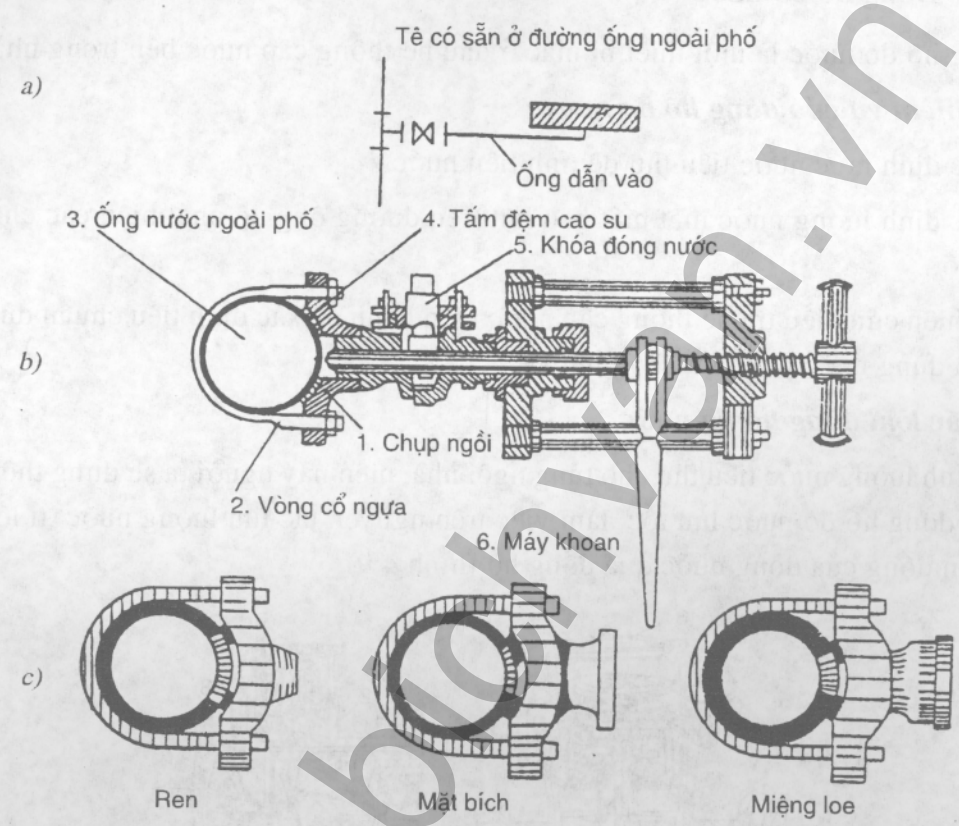
- Dùng nhánh lấy nước (đai khởi thuỷ) (hình 4-7b)

Chụp ngồi (1), được áp vào đường ống cấp nước bên ngoài (3) bằng ê cu. Máy khoan (6), khoan lỗ cho nước chảy ra. Giữa chụp ngồi và ống nước bên ngoài có tấm đệm cao

http://bichvan.vn

su (4) hình vành khăn đặt xung quanh lỗ khoan để chống rò rỉ. Lỗ khoan có đường kính < 1/3 đường kính ống cấp nước bên ngoài. Chụp ngồi có thể chế tạo theo kiểu ren, miệng loe, hoặc mặt bích (hình 4-7c).

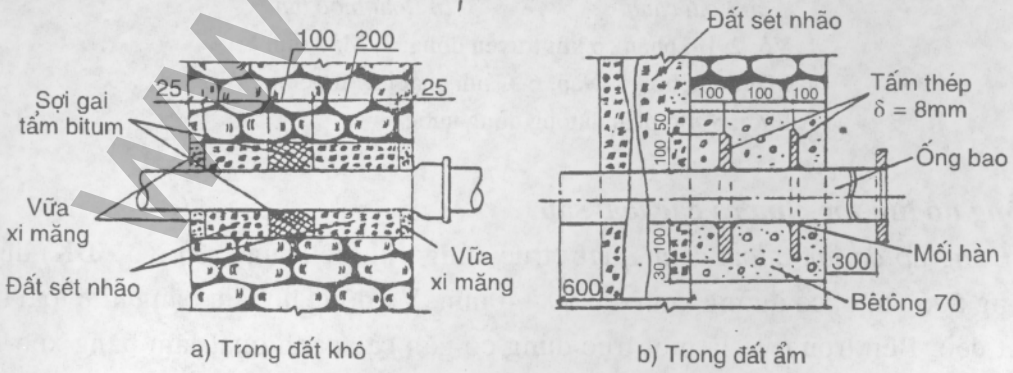
Phương pháp này có nhiều ưu điểm : thi công nhanh, không phải cắt nước do đó được sử dụng rộng rãi.



Hình 4.7

Chi tiết nối đường ống dẫn nước vào nhà với đường ống cấp nước bên ngoài

Khi ống qua tường móng nhà phải đề phòng nhà bị lún kéo theo ống làm xô lệch vỡ ống hoặc mối nối do đó phải cho ống chui qua một lỗ hổng hoặc một ống bao bằng kim



Hình 4.8. *Chi tiết đường ống cấp nước qua tường nhà*

http://bichvan.vn

loại có đường kính lớn hơn đường kính ống 200 mm. Khe hở giữa lỗ và ống phải nhét đầy bằng vật liệu đàn hồi : như sợi gai tẩm bi tum, đất sét nhão, vữa xi măng (hình 4-8a).

Trong trường hợp đất ẩm ướt hoặc có nước ngầm nên đặt ống trong ống bao kim loại (hình 4-8b).

4.4.2. Đồng hồ đo nước

Đồng hồ đo nước là một thiết bị mắc ở đầu hệ thống cấp nước bên trong nhà

1. Nhiệm vụ của đồng hồ đo nước

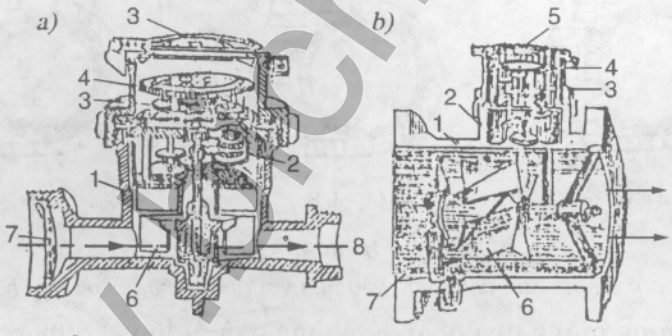
- Xác định mức nước tiêu thụ để tính tiền nước.

- Xác định lượng nước mất mát hao hụt trên đường ống để phát hiện các chỗ ống bị rò rỉ, bị vỡ...

- Nghiên cứu điều tra hệ thống cấp nước hiện hành để xác định tiêu chuẩn dùng nước và chế độ dùng nước phục vụ cho thiết kế.

2. Các loại đồng hồ đo nước

Để tính lượng nước tiêu thụ cho từng ngôi nhà, hiện nay người ta sử dụng thông dụng nhất loại đồng hồ đo nước lưu tốc, làm việc trên nguyên tắc lưu lượng nước tỉ lệ với tốc độ chuyển động của dòng nước qua đồng hồ (hình 4.9)



Hình 4.9. *Đồng hồ đo nước lưu tốc*
a) Loại cánh; b) Loại tuốc bin
1. Vỏ; 2. Bộ phận cơ khí truyền động; 3. Máy tính
4. Mặt đồng hồ; 5. Nắp; 6. Cánh quạt hay tuốc bin
7. Lưới; 8. Bộ phận hướng dòng nước

Đồng hồ lưu tốc chia ra các loại sau

a) Đồng hồ đo nước loại cánh quạt: (trục đứng - kí hiệu của Liên Xô - BK) dùng để tính lượng nước nhỏ, có đường kính d = 10 - 40mm. Vỏ đồng hồ làm bằng kim loại (gang) hay chất dẻo. Bên trong vỏ là một trục đứng có gắn các cánh quạt làm bằng xen-luy-lô hoặc chất dẻo (dùng cho nước lạnh); hay bằng kim loại (dùng cho nước nóng). Khi nước

http://bichvan.vn

chuyển động đập vào cánh quạt làm quay trục đứng rồi truyền động qua các bánh xe răng khía vào bộ phận máy tính, cuối cùng các chỉ số về lưu lượng nước sẽ thể hiện trên mặt đồng hồ. Loại đồng hồ trục đứng dùng để đo lưu lượng nước nhỏ hơn 10m^3/giờ.

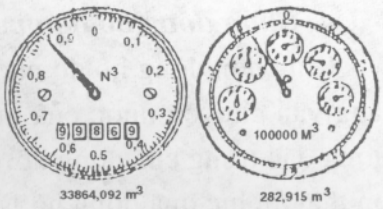
Đồng hồ đo nước lưu tốc loại cánh quạt còn chia ra làm hai loại : Loại chạy khô và loại chạy ướt.

Loại chạy khô có bộ phận tính tách rời khỏi nước bằng một màng ngăn. Loại chạy ướt có máy tính và đồng hồ đều ở trong nước, khi đó mặt đồng hồ phải đậy bằng một tấm kính dày để có thể chịu được áp lực của nước. Loại ướt có ưu điểm là kết cấu đơn giản, tính nước chính xác hơn loại khô, tuy nhiên nó chỉ đúng được khi nước sạch và mềm.

b) Đồng hồ đo nước lưu tốc loại tuốc-bin: (trục ngang - kí hiệu của Liên Xô-BB) dùng để tính lượng nước lớn hơn 10 m^3/h, có các đường kính từ 50-200mm. Khác với loại cánh quạt, loại tuốc-bin có các cánh quạt là các bản xoắn ốc bằng kim loại gắn vào một trục nằm ngang (do đó gọi là tuốc-bin). Khi tuốc-bin quay tức là khi trục ngang quay, nhờ các bánh xe răng khía truyền chuyển động quay sang trục đứng, rồi lên bộ phận máy tính và mặt đồng hồ. Ở một đầu đồng hồ có bố trí bộ phận hướng thẳng dòng nước.

Ngoài ra, người ta còn dùng đồng hồ lưu tốc loại phối hợp và đồng hồ tự ghi. Hai đầu đồng hồ có thể chế tạo theo miệng loe, ren hoặc mặt bích để nối với đường ống và các thiết bị phụ tùng khác.

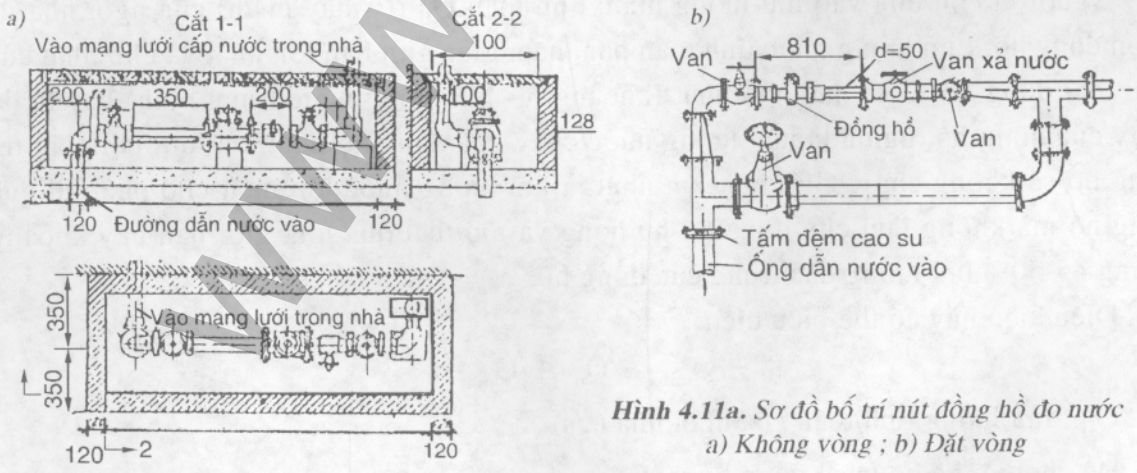
Trên mặt đồng hồ đo nước có các chữ số ghi các trị số lưu lượng khác nhau từ 0,01 đến 1000m^3 (gấp nhau 10 lần một) thể hiện trên các mặt đồng hồ con hoặc các khung chữ nhật (hình 4.10).



Hình 4.10
Các loại mặt đồng hồ

3. Bố trí nút đồng hồ đo nước

Nút đồng hồ đo nước gồm đồng hồ đo nước và các thiết bị phụ tùng khác như : các loại van đóng mở nước, van xả nước, các bộ phận nối ống (hình 4.11).



Hình 4.11a. *Sơ đồ bố trí nút đồng hồ đo nước*
a) Không vòng ; b) Đặt vòng

www.bichvan.vn

http://bichvan.vn

Nút đồng hồ đo nước thường bố trí trên đường dẫn nước vào nhà sau khi đi qua tường nhà khoảng 1 - 2m và đặt ở những chỗ cao ráo, dễ xem xét. Thông thường người ta hay bố trí nút đồng hồ đo nước ở dưới lồng cầu thang trong một hố nông dưới nền nhà tầng 1 (có thể ở hành lang nhưng không qua phòng ở) có nắp để mở ra đậy vào được. Trong trường hợp cá biệt cũng có thể bố trí ở ngoài tường nhà. Để việc thi công được dễ dàng nhanh chóng, người ta có thể chế tạo sẵn các hộp bằng bê tông đặt toàn bộ nút đồng hồ trong đó.

Nút đồng hồ đo nước có thể bố trí theo kiểu vòng hoặc không vòng. Đặt không vòng thường chỉ áp dụng trong trường hợp ngôi nhà cần lượng nước nhỏ hoặc có nhiều đường dẫn nước vào (hình 4.11a). Đặt vòng trong trường hợp ngôi nhà cần lượng nước lớn, yêu cầu cấp nước liên tục, mục đích là để khi đồng hồ hư hỏng hoặc cần sửa chữa thì vẫn có đường dẫn nước vào nhà cung cấp cho tiêu dùng (hình 4.11b).

Đồng hồ đo nước loại cánh quạt phải đặt nằm ngang, loại tuốc-bin có thể đặt xiên, nằm ngang hay thẳng đứng. Trước và sau đồng hồ đo nước phải có van để đóng nước khi cần thiết. Liền ngay sau đồng hồ thường bố trí van xả nước bẩn khi khử trùng, tẩy rửa đường ống hoặc kiểm tra độ chính xác của đồng hồ.

4. Chọn đồng hồ đo nước

Khi chọn đồng hồ đo nước cần phải xét đến khả năng vận chuyển nước qua nó. Khả năng vận chuyển nước của mỗi loại đồng hồ sẽ khác nhau và thường biểu thị bằng lưu lượng đặc trưng của đồng hồ, tức là lưu lượng nước chảy qua đồng hồ tính bằng m^3/h khi tổn thất áp lực qua đồng hồ là 10m.

$$Q^{nh}_{ngđ} \leq 2Q_{đtr}$$

$Q^{nh}_{ngđ}$:lưu lượng nước ngày đêm của ngôi nhà $m^3/ngđ$

$Q_{đtr}$: lưu lượng nước đặc trưng của đồng hồ đo nước m^3/h

Người ta còn dựa vào lưu lượng nước tính toán Q_{tt} (ℓ/s hay m^3/h) của ngôi nhà để chọn đồng hồ. Lưu lượng nước tính toán phải nằm giữa giới hạn lớn nhất và nhỏ nhất của mỗi loại đồng hồ. Giới hạn nhỏ nhất (khoảng 6 - 8% lượng nước trung bình) hay là độ nhậy của đồng hồ, nghĩa là nếu lượng nước chảy qua đồng hồ nhỏ hơn lưu lượng ấy thì đồng hồ sẽ không chạy. Giới hạn lớn nhất là lưu lượng nước lớn nhất cho phép đi qua đồng hồ mà không làm cho đồng hồ hư hỏng và tổn thất quá lớn, giới hạn này khoảng chừng 45-50% lưu lượng đặc trưng của đồng hồ.

Điều kiện này có thể biểu diễn:

$$Q_{min} \leq Q_{tt} \leq Q_{max}$$

Q_{tt} : lưu lượng tính toán của ngôi nhà (ℓ/s)

Để chọn đồng hồ ta sử dụng bảng 4. 1

http://bichvan.vn

Bảng 4.1. Cỡ, lưu lượng và đặc tính của đồng hồ đo nước

Loại đồng hồ	Cỡ đồng hồ D (mm)	Lưu lượng đặc trưng (m^3/h)	Lưu lượng cho phép (ℓ/s)	
			Q_{max}	Q_{min}
Loại cánh quạt (trục đứng)	10	2	0,28	
	15	3	0,40	0,03
	20	5	0,70	0,04
	25	7	1,00	0,055
	30	10	1,40	0,07
	40	20	2,80	0,14
Loại tuyếc-bin (trục ngang)	50	70	6	0,9
	80	250	22	0,7
	100	440	39	3,0
	150	1000	100	4,4
	200	1700	150	7,2
	250	2600	22,3	10,0

Sau khi chọn được cỡ đồng hồ (đường kính) thích hợp, ta cần kiểm tra lại điều kiện về tổn thất áp lực qua đồng hồ xem có vượt quá trị số cho phép hay không. Theo quy phạm, tổn thất áp lực qua đồng hồ đo nước quy định như sau:

- Nếu đồng hồ cánh quạt (trục đứng):

  Khi sinh hoạt bình thường : $H_{dh} \leq 2,5m$;

  Khi có cháy : $H_{dh} \leq 5m$.

- Nếu đồng hồ loại tuốc-bin (trục ngang):

  Khi sinh hoạt bình thường : $H_{dh} \leq 1 - 1,5m$

  Khi có cháy : $H_{dh} \leq 2,5m$

Tổn thất áp lực qua đồng hồ H_{dh} đo nước xác định theo công thức sau :

$$H_{dh} = SQ^2_{tt} \quad (10)$$

Q_{tt} : lưu lượng nước tính toán (ℓ/s)

S : sức kháng của đồng hồ đo nước, lấy theo bảng sau (theo đơn vị Q_{tt} là ℓ/s)

www.bichvan.vn

http://bichvan.vn

Bảng 4.2. Sức kháng của đồng hồ đo nước

Cỡ đồng hồ (mm)	10	15	20	25	30	40	50	80	100	150	200	250
S	32,8	14,4	5,18	2,65	1,3	0,32	0,0265	0,0021	0,00067	0,00013	0,000045	0,00002

Ví dụ : một ngôi nhà tập thể gồm 600 người ở, lưu lượng nước sử dụng của ngôi nhà này, tính toán được là 5 ℓ/s. Chọn đồng hồ đo nước cho ngôi nhà đó.

Bài giải:

Dựa vào bảng 4-1, ta chọn được đồng hồ trục ngang, có D = 50 mm

$$Q_{min} = 0,9\ \ell/s \leq Q_{tt} = 5\ \ell/s \leq Q_{max} = 6\ \ell/s$$

Theo bảng 9, đồng hồ trục ngang D = 50mm có sức kháng S = 0,0265.

Tổn thất áp lực qua đồng hồ là :

$$H_{dh} = S \times Q^2 = 0,0265 \times 5^2 = 0,66m \leq 1\text{-}1,5m$$

Như vậy chọn đồng hồ D = 50mm là hợp lí.

4.4.3. Cấu tạo mạng lưới cấp nước trong nhà

Mạng lưới cấp nước bên trong nhà là sự hợp thành của các đường ống, các bộ phận nối ống (phụ tùng), các thiết bị cấp nước (van khoá, vòi...).

1. Ống cấp nước

Yêu cầu đối với cấp nước bên trong nhà là : Bền, chống ăn mòn, chống tác dụng cơ học, trọng lượng nhỏ để tốn ít vật liệu, chiều dài lớn để giảm mối nối. Lắp ráp dễ dàng nhanh chóng, mối nối kín. Có khả năng uốn cong, đúc, hàn được dễ dàng.

a) Ống thép : Trong số các loại ống cấp nước bên trong nhà có ống thép là thông dụng hơn cả.

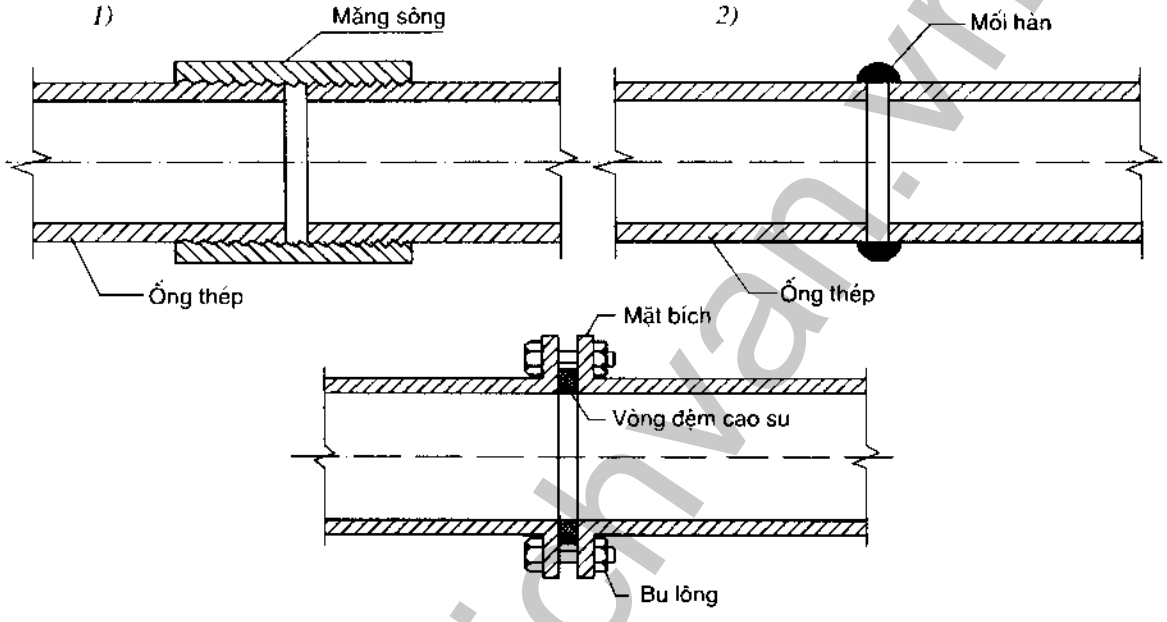
- Người ta thường dùng ống thép tráng kẽm có chiều dài từ 4÷8 m, đường kính từ 10÷70 mm, lớp kẽm phủ cả bên trong và ngoài, có tác dụng bảo vệ cho ống khỏi bị ăn mòn, nước khỏi bị bẩn vì gỉ sắt.

- Để cấp nước cho sản xuất bên trong nhà, có thể dùng ống thép đen không tráng kẽm) có chiều dài từ 4÷12 m và đường kính từ 70÷125mm.

http://bichvan.vn

- Ống thép hàn cũng dùng trong hệ thống cấp nước (ống quấn tròn, hàn theo đường sinh của ống). Ống thép chế tạo trong xưởng có áp lực công tác ≤ 10 atm (loại thông thường) hoặc áp lực công tác từ 10÷25 atm (loại tăng cường).

Để nối ống thép với nhau người ta thường dùng phương pháp : ren, hàn, nối mặt bích bằng bu lông (hình 4-12).

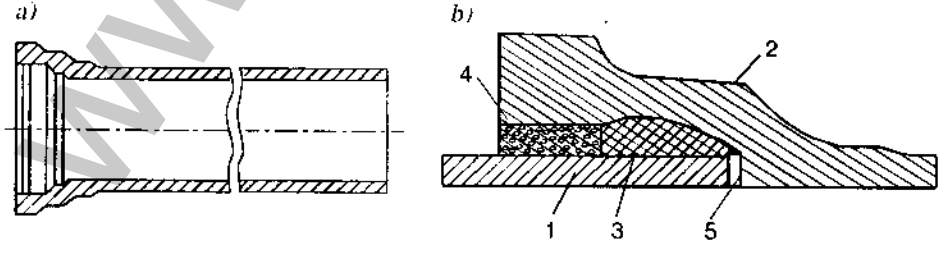


Hình 4-12. *Các kiểu ống thép*
1. Ren ; 2. Hàn 3; Nối mặt bích

b) Ống gang :

Thường dùng ống gang để dẫn nước có áp lực. Ống này khác với ống gang dẫn nước bẩn. Ống gang thường chế tạo theo kiểu một đầu loe (miệng bát) và một đầu tròn hay hai đầu có mặt bích. Ống gang có đường kính > 40 mm (hình 4.13).

Vị trí sử dụng ống gang ở các đường ống chính chôn ngầm dưới mặt đất.



Hình 4-13. *Các loại ống gang*
1. Đầu trơn ; 2. Đầu loe ; 3. Sợi gai tẩm bi tum ; 4. Vữa xi măng amiăng ; 5. Khe hở

http://bichvan.vn

c) Ống nhựa

Ống nhựa được chế tạo bằng hai loại vật liệu chính là Pôliêtilen và pôliclo vinhin với áp lực công tác từ 2 - 10 at, đường kính ống d = 6 - 300 mm. Các phụ tùng nối ống bằng nhựa. Để nối ống bằng nhựa có thể dùng các biện pháp sau đây : Dán bằng keo hoá học, hàn tiếp xúc, ren, mặt bích, dùng ống lồng với vòng đệm cao su...

Nối bằng ren thường được sử dụng hạn chế, nhất là ống có bề dày thành mỏng.

Nối bằng mặt bích khi cần có thể tháo dỡ nhanh chóng hoặc dùng để nối ống nhựa với ống kim loại.

Nối bằng keo dán được sử dụng phổ biến nhất.

Ống nhựa có nhiều ưu điểm : Độ bền cao, rẻ, nhẹ, trơn do đó khả năng vận chuyển cao (tăng từ 8 - 10% so với các loại ống khác), chống xâm thực và tác dụng cơ học tốt, dễ gia công, dễ nối.

Ống nhựa có nhược điểm là dễ bị lão hoá do ảnh hưởng của nhiệt độ. Không dùng ống nhựa để dẫn nước có nhiệt độ $t \geq 30^{o}C$

d) Các loại ống khác

- Ống phi brôximăng được sử dụng làm ống chính cấp nước chôn ngầm dưới đất có đường kính d ≥ 70 mm

- Ống thuỷ tinh, ống đồng thau, ống nhôm được dùng trong các phòng thí nghiệm, trong kĩ nghệ thực phẩm, rượu bia.

2. Phụ tùng nối ống

Để nối các ống lại với nhau người ta sản xuất phụ tùng nối ống có các cỡ đường kính khác nhau. Các phụ tùng thường làm bằng thép, gang dẻo (có thể khoan, đục, ren) thường dùng với đường ống có áp suất lớn hơn 10at. Phụ tùng được ren răng bên trong để nối với 2 đầu ống có ren răng ngoài, có 2 kiểu ren chéo và ren thẳng. Có các phụ tùng nối ống sau đây (hình 4.14):

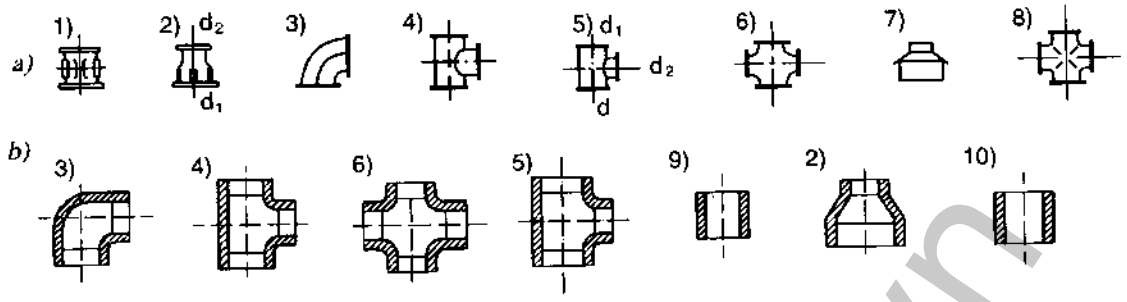
- Ống lồng (măng-sông) : để nối 2 ống thẳng với nhau có đường kính bằng nhau. Phải vặn măng-sông cho ngậm hết răng của 2 đầu ống khi nối để bảo đảm kín.

- Côn: Để nối hai ống thẳng hàng có đường kính khác nhau.

- Rắc-co (bộ ba) : Để nối các loại ống thẳng trong trường hợp thi công khó khăn (vướng kết cấu nhà, không xoay được ống vào ren, khi sửa chữa ống v.v...).

- Thông tam (còn gọi là tê): Để nối 3 nhánh ống (nhánh rẽ vuông góc với nhánh chính). Đường kính 3 nhánh có thể bằng nhau hoặc khác nhau. Nhánh rẽ bao giờ đường kính cũng bằng hoặc nhỏ hơn nhánh chính.

http://bichvan.vn



Hình 4. 14. *Các bộ phận nối ống*

a) Loại bằng gang ; b) Loại bằng thép

1. Măng-sông; 2. Côn chuyển; 3. Cút 90° ; 4.Tê (thông tam) ; 5. Tê (có nhánh rẽ nhỏ hơn); 6. Thập (thông tứ); 7. Nút ; 8. Thông tứ có 4 nhánh bằng nhau; 9. Ống nhánh ren răng trong; 10. Ống nhánh ren răng ngoài

- Thông tứ (thập): Dùng để nối 2 ống cắt nhau vuông góc (thành 4 nhánh). Bốn nhánh của thông tứ có đường kính bằng nhau, hoặc 2 nhánh thẳng bằng nhau từng đôi một.

- Cút : Để nối 2 đầu ống gặp nhau 90° có đường kính bằng nhau.

- Nút (bu-sông): Là một phụ tùng dùng để bịt kín tạm thời một đầu ống mà sau này ống có thể nối dài thêm.

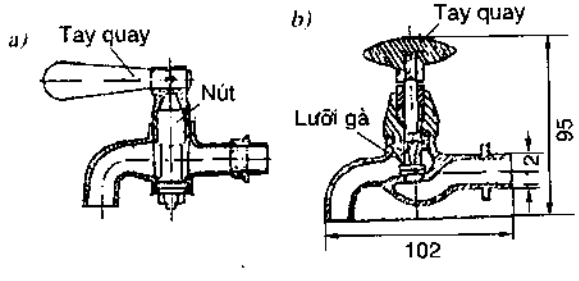
3. Các thiết bị cấp nước bên trong nhà

Theo chức năng có thể chia ra các thiết bị lấy nước, đóng mở nước, điều chỉnh, phòng ngừa và thiết bị đặc biệt khác...

a. Thiết bị lấy nước:

Vòi lấy nước là bộ phận lắp trên đường ống ngay tại các dụng cụ vệ sinh: chậu rửa tay, chậu rửa mặt, chậu giặt, chậu tắm v.v... hay ngay tại chỗ cần lấy nước. Đường kính vòi thường chế tạo từ 10 ÷ 15 ÷ 20mm và làm bằng đồng, gang. Hình thức bên ngoài có nhiều loại, hình dáng theo yêu cầu từng loại và tính chất sử dụng của dụng cụ vệ sinh (hình 4-15).

Bộ phận chính của các vòi nước là các lưỡi gà. Vòi brêt-xi-ông có lưỡi gà tận cùng bằng một tấm đệm cao su ; vòi côn có lưỡi gà hình côn, giữa có lỗ thông suốt. Khi quay tay quay một góc 90° thì lưỡi gà sẽ nằm dọc hay ngang để cho nước chảy qua hay đóng nước lại. Về hình thức, các vòi nước không những chỉ có tác dụng sử dụng mà còn chú ý đến mặt trang trí trong phòng vệ sinh.



Hình 4. 15. *Cấu tạo các loại vòi nước*

a) Vòi kiểu côn

b) Vòi kiểu nút

http://bichvan.vn

b. Thiết bị đóng mở nước (Các loại van, khoá)

Là thiết bị dùng để đóng mở khi cần thiết.

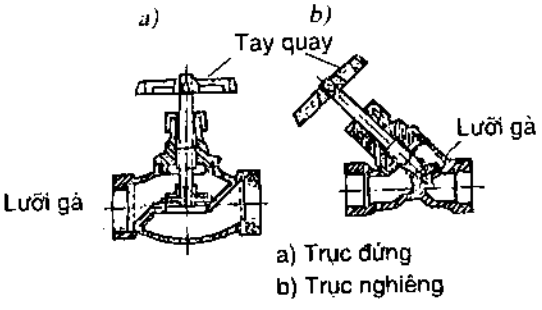
d ≤ 50mm gọi là van thường được nối với ống bằng ren

d > 50mm gọi là khoá thường nối với ống bằng mặt bích.

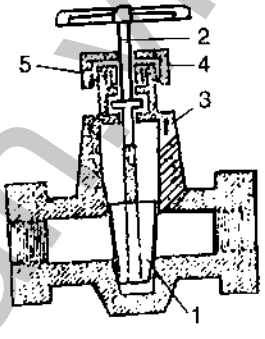
Có 2 loại :

Van nút (còn gọi là van brêt-xi-ông, van quay) là loại van dùng trong hệ thống cấp nước lạnh (hình 4.16).

- Van cửa còn gọi là van lá chắn (hình 4.17).



***Hình 4.16.** Van nút*



***Hình 4.17.** Van cửa*

- Van côn (hình 4.18) có trụ xoay hình côn đục lỗ.

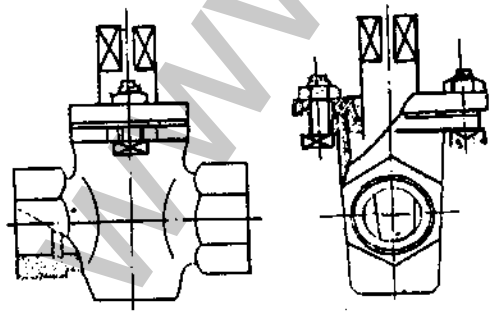
Thiết bị đóng mở nước thường được bố trí ở những vị trí sau:

- Đầu các đường ống đứng, ống nhánh cấp nước.

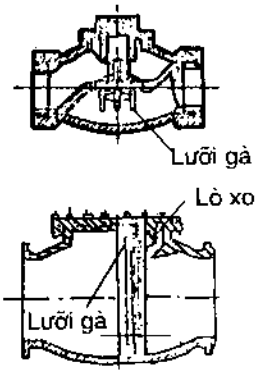
- Ở đường ống dẫn nước vào trước và sau đồng hồ đo nước, máy bơm, trên đường ống dẫn nước, lên két nước trên mái, vào thùng rửa hố xí hố tiểu...

- Trong mạng lưới vòng để đóng kín 1/2 vòng một.

- Trước các vòi tưới, các thiết bị dụng cụ đặc biệt trong trường học, bệnh viện...



***Hình 4.18 :** Van côn*



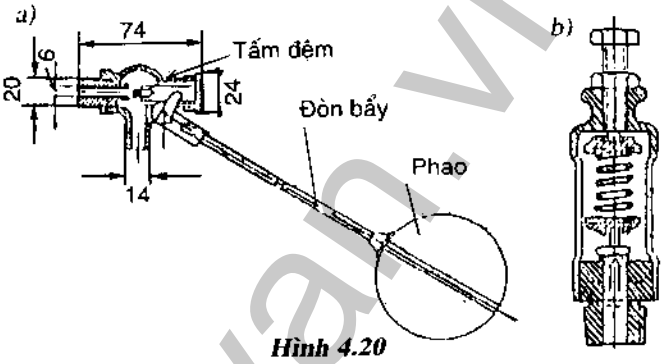
***Hình 4.19 :** Van một chiều*

http://bichvan.vn

c. Thiết bị điều chỉnh

** Van một chiều* : chỉ cho nước đi theo một chiều nhất định (hình 4-19) : thường đặt sau máy bơm (để tránh nước ngược lại làm động cơ quay ngược chiều chóng hỏng). Ở đường ống dẫn nước vào nhà, đường ống dẫn nước từ két xuống.

** Van phao hình cầu*: (hình 4-20a) dùng để tự động đóng mở nước, thường đặt trong bể chứa, két nước, két xí, khi nước đầy phao nổi lên và đóng chặt lưỡi gà, cắt nước. Phao có thể làm bằng đồng, sắt, tôn tráng kẽm, cao su, nhựa.



Hình 4.20

a) Van phao; b) Van an toàn kiểu lò xo

** Van an toàn:* còn gọi là van phòng ngừa (giảm áp tạm thời)

Trong trường hợp áp lực của nước trong hệ thống khi tăng, khi giảm và có thể vượt quá một mức giới hạn nào đó dễ làm cho ống bị vỡ hoặc một số phụ tùng thiết bị, dụng cụ vệ sinh bị hư hỏng; Vì vậy phải đặt một thiết bị gọi là van an toàn. (hình 4-20b)

4.4.4. Thiết kế mạng lưới cấp nước trong nhà

1. Nguyên tắc bố trí đường ống cấp nước bên trong nhà

- Đường ống phải đi tới mọi dụng cụ vệ sinh trong nhà
- Chiều dài đường ống là ngắn nhất.
- Dễ gắn chặt ống với các kết cấu của nhà
- Dễ thi công, dễ quản lí.
- Đảm bảo mĩ quan cho ngôi nhà

Muốn chiều dài đường ống ngắn nhất thì khi vạch tuyến phải nghiên cứu so sánh các phương án khác nhau để chọn được tuyến ống có lợi nhất. Muốn gắn chắc với các kết cấu của nhà thì tốt nhất là ống nên đặt song song với tường nhà, dầm, trần nhà, vì kèo,... Để gắn chắc ống với các kết cấu nhà có thể dùng các bộ phận gắn đỡ ống như móc, vòng cổ ngựa, đai treo, giá đỡ... Khoảng cách khe hở giữa ống và lớp trát tường, trần nhà từ 1÷1,5cm. Khi có nhiều loại đường ống được bố trí chung cạnh nhau nên sơn các mầu cho đường ống: ống cấp nước lạnh sơn màu xanh, ống cấp nước nóng màu đỏ, thoát nước màu đen, ống hơi màu vàng, ống hoá chất màu bạc.

Ngoài ra khi thiết kế cần chú ý một số điểm sau đây:

- Không đặt ống qua các phòng ở, hạn chế đặt trong đất vì nó gây trở ngại cho sinh hoạt, khó khăn khi sửa chữa, dễ bị xâm thực.

http://bichvan.vn

- Các ống nhánh đưa nước tới mọi thiết bị lấy nước nên đặt với độ dốc i = 0,002÷0,005 về phía ống đứng để dễ dàng xả nước khi thau rửa. Để phân phối nước cho đều thì mỗi ống nhánh không nên phục vụ quá 5 vòi nước và chiều dài không quá 3÷5m

- Các ống đứng thường đặt ở góc tường nhà, ở gần thiết bị có lưu lượng dùng nước lớn nhất.

- Không được nối mạng lưới cấp nước sinh hoạt với mạng lưới không có chất lượng như nước sinh hoạt ăn uống.

2. Xác định lưu lượng nước tính toán

Để xác định lưu lượng nước tính toán sát với thực tế và bảo đảm cung cấp nước được đầy đủ thì lưu lượng nước tính toán phải xác định theo số lượng các thiết bị vệ sinh được bố trí trong ngôi nhà.

Mỗi thiết bị vệ sinh tiêu thụ một lượng nước khác nhau, do đó để dễ dàng tính toán người ta thường đưa tất cả các lưu lượng nước của các thiết bị vệ sinh về dạng lưu lượng đơn vị tương đương và gọi tắt là đương lượng đơn vị. Một đương lượng đơn vị tương ứng với lưu lượng là 0,2 l/s của một vòi nước ở chậu rửa có đường kính Φ15mm. Lưu lượng nước tính toán và trị số đương lượng của các thiết bị vệ sinh có thể lấy theo bảng (4.3).

Bảng 4.3. Lưu lượng nước tính toán của các thiết bị vệ sinh, trị số đương lượng và đường kính ống nối với thiết bị vệ sinh

Loại dụng cụ vệ sinh	Trị số đương lượng	Lưu lượng tính toán (ℓ/m)	Đường kính ống nối, mm
- Vòi nước, chậu rửa nhà bếp, chậu giặt	1	0,2	15
- Vòi nước, chậu rửa mặt	0,33	0,07	10 - 15
- Vòi nước âu tiểu	0,17	0,035	10 - 15
- Ống nước rửa máng tiểu cho 1 m	0,30	0,06	
- Vòi nước thùng rửa hố xí	0,5	0,1	10 - 15
- Vòi trộn ở chậu tắm đun nước nóng cục bộ	1	0,2	15
- Vòi trộn chậu tắm ở nơi có hệ thống cấp nước nóng tập trung	1,5	0,3	15
- Vòi rửa hố xí (không có thùng rửa)	6 - 7	1,2 - 1,4	25 - 32
- Chậu vệ sinh nữ cả vòi phun	0,35		
- Một vòi tắm hương sen đặt theo nhóm	1	0,2	15
- Một vòi tắm hương sen đặt trong phòng riêng của từng căn nhà ở	0,67	0,14	15
- Vòi nước ở chậu rửa tay phòng thí nghiệm	0,5	0,1	10 - 15
- Vòi nước ở chậu rửa phòng thí nghiệm	1	0,2	15

http://bichvan.vn

Trong thực tế thì không phải là tất cả các dụng cụ vệ sinh đều làm việc đồng thời, mà nó phụ thuộc vào chức năng của ngôi nhà, vào số lượng dụng cụ vệ sinh trong đoạn tính toán và mức độ trang bị kĩ thuật vệ sinh cho ngôi nhà.

Vì vậy để xác định lưu lượng nước tính toán người ta thường sử dụng các công thức có dạng phụ thuộc vào số lượng thiết bị vệ sinh và áp dụng cho từng loại nhà khác nhau. Các công thức này thành lập trên cơ sở điều tra thực nghiệm về sự hoạt động đồng thời của các dụng cụ vệ sinh trong các ngôi nhà khác nhau.

a) Nhà ở gia đình

$$q = 0,2\ \sqrt[a]{N} + KN \qquad (11)$$

Trong đó :

q : Lưu lượng nước tính toán cho từng đoạn ống, ℓ/s

a : Đại lượng phụ thuộc vào tiêu chuẩn dùng nước lấy theo bảng 4.4

Bảng 4.4. Các trị số đại lượng a phụ thuộc vào tiêu chuẩn dùng nước

Tiêu chuẩn dùng nước	100	125	150	200	250	300	350	400
Trị số a	2,2	2,16	2,15	2,14	2,05	2	1,9	1,85

K - Hệ số phụ thuộc vào tổng số đương lượng N lấy theo bảng (4.5)

N - Tổng số đương lượng của ngôi nhà hay đoạn ống tính toán

Bảng 4.5. Trị số hệ số K phụ thuộc vào trị số N

Số đương lượng	300	301-500	501-800	800-1200	>1200
Trị số K	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006

Công thức (11) cũng có thể áp dụng để tính toán cho tiểu khu nhà ở.

b) Nhà công cộng

Gồm bệnh viện, nhà ở tập thể, khách sạn, nhà an dưỡng, điều dưỡng, nhà gửi trẻ, nhà mẫu giáo, trường học và nhà cơ quan hành chính...

$$q = \alpha\ 0,2\sqrt{N} \qquad (12)$$

α : hệ số phụ thuộc vào chức năng của ngôi nhà, lấy theo bảng (4.6); các chỉ số q, N tương tự như ở công thức (11).

c) Các nhà đặc biệt khác

Gồm các phòng khán giả, luyện tập thể thao, nhà ăn tập thể, cửa hàng ăn uống, xí nghiệp chế biến thức ăn, tắm công cộng, các phòng sinh hoạt của xí nghiệp.

http://bichvan.vn

$$q = \frac{\sum q_o n \alpha}{100} \quad (13)$$

Trong đó :

q : Lưu lượng nước tính toán ℓ/s

q_o : Lưu lượng nước tính toán cho một dụng cụ vệ sinh.

n : Số dụng cụ vệ sinh cùng loại

α :Hệ số hoạt động đồng thời của các dụng cụ vệ sinh, lấy theo bảng (4.7)

Bảng 4.6. Hệ số α

	Các loại nhà					
	Nhà gửi trẻ, mẫu giáo	Bệnh viện đa khoa	Cơ quan hành chính, cửa hàng	Trường học, cơ quan giáo dục	Bệnh viện, nhà an dưỡng, điều dưỡng	Khách sạn, nhà ở tập thể
Hệ số α	1,2	1,4	1,5	1,8	2	2,5

Bảng 4.7. Hệ số α tính bằng % cho các phòng khán giả, thể thao, ăn uống, nhà sinh hoạt xí nghiệp (TC 18-64)

Loại dụng cụ vệ sinh	Rạp chiếu bóng, hội trường, câu lạc bộ, cung thể thao	Rạp hát, rạp xiếc	Nhà ăn tập thể, cửa hàng ăn uống, xí nghiệp chế biến thức ăn	Phòng sinh hoạt của xí nghiệp
- Chậu rửa mặt, rửa tay	80	60	80	30
- Hố xí có thùng rửa	70	50	60	40
- Âu tiểu	100	80	50	25
- Vòi tắm hương sen	100	100	100	100
- Chậu rửa trong căng tin	100	100	–	–
- Màng tiểu	100	100	100	100
- Chậu rửa bát	–	–	30	–
- Chậu tắm	–	–	–	50

3. Tính toán thủy lực mạng lưới

Việc xác định thủy lực mạng lưới cấp nước bên trong nhà nhằm mục đích chọn đường kính ống, đồng thời xác định được tổn thất áp lực trong các đoạn ống để tính H_b và H_{ct}^{nh} một cách hợp lí và kinh tế.

http://bichvan.vn

Trình tự tính toán như sau :

a) Xác định đường kính ống cho từng đoạn trên cơ sở lưu lượng nước tính toán đã tính.

b) Xác định tổn thất áp lực cho từng đoạn ống cũng như cho toàn thể mạng lưới theo đường bất lợi nhất, tức là từ đường dẫn nước vào đến dụng cụ vệ sinh ở vị trí cao, xa nhất của ngôi nhà.

Cũng như mạng lưới bên ngoài đường kính được chọn với tốc độ kinh tế, tốc độ đó thường lấy từ 0,5 ÷ 1m/s.

Trong trường hợp chữa cháy tốc độ tối đa có thể lấy tới 2,5m/s. Khi tổng số đương lượng N ≤ 20 có thể chọn đường kính ống theo bảng kinh nghiệm (4.8).

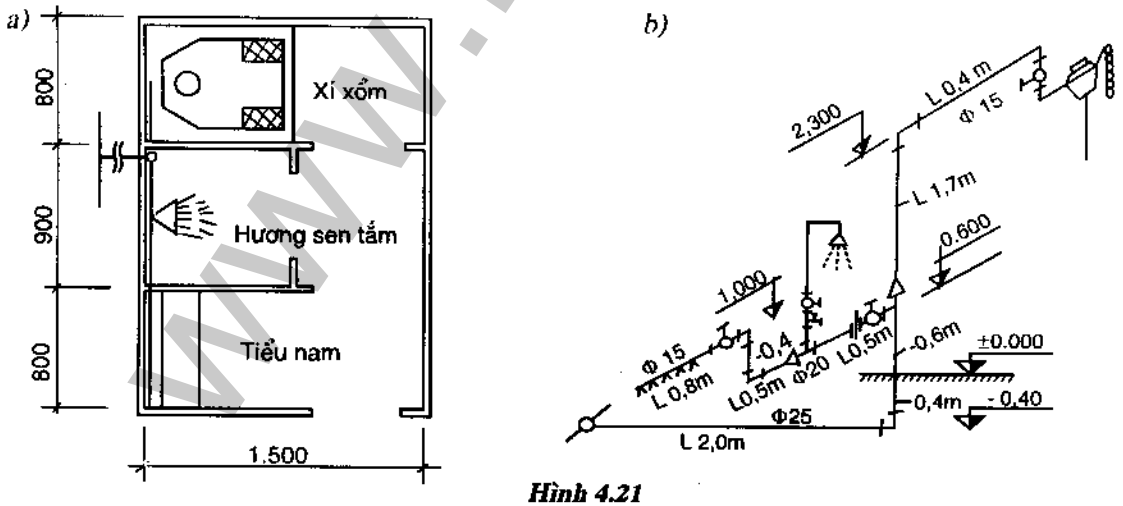
Bảng 4.8. Đường kính ống theo số lượng dụng cụ vệ sinh quy ra tổng số đương lượng

Tổng số đương lượng N	1	3	6	12	20
Đường kính ống (mm)	10	15	20	25	32

c) Trên cơ sở tổng tổn thất áp lực đã biết ta dễ dàng tìm được áp lực cần thiết của ngôi nhà để chọn sơ đồ cấp nước cũng như chọn bơm khi cần thiết.

4. Vẽ sơ dồ không gian mạng lưới cấp nước, bố trí phụ tùng, thiết bị, lập bảng thống kê vật liệu.

Ví dụ: Bố trí đường ống, vẽ phối cảnh, thống kê vật liệu mạng lưới cấp nước cho một khu vệ sinh như hình vẽ (hình 4.21a và 4.21b)



Hình 4.21

a) Mặt bằng bố trí đường ống cấp nước trong nhà

b) Phối cảnh mạng lưới cấp nước trong nhà

www.bichvan.vn

http://bichvan.vn

Bảng 4.9. Thống kê vật liệu

Số TT	Tên quy cách vật liệu	Kí hiệu	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
1	Ống tráng kẽm Φ 25		m	3,0	
	Φ 20		m	0,5	Có 0,8 m
	Φ 15		m	3,7	Φ 15 đục lỗ
2	Tê thép tráng kẽm 25 × 20		cái	1	
	20 × 15		cái	1	
3	Côn thép tráng kẽm 25 × 15		cái	1	
	20 × 15		cái	1	
4	Van khóa Φ 20		cái	1	
	Φ 15		cái	2	
5	Rắc co Φ 20		cái	1	
6	Két nước xí		bộ	1	
7	Hoa sen tắm		bộ	1	
8	Xí xổm		bộ	1	

4.4.5. Các công trình của hệ thống cấp nước trong nhà

1. Máy bơm và trạm bơm

a) Công dụng

Dùng để tăng áp lực đưa nước vào trong nhà khi áp lực nước ngoài nhà bị thiếu (thấp); bơm nước chữa cháy cho ngôi nhà và tăng áp lực cho các nhà cao tầng.

Thường dùng các loại máy bơm li tâm, khi thiết kế cần có máy bơm dự trữ. Muốn chọn máy bơm phải biết hai chỉ tiêu cơ bản là lưu lượng nước bơm Q_b tính bằng m^3/h và độ cao bơm nước H_b hay cột nước của máy bơm tính bằng m.

Lưu lượng nước bơm bằng lưu lượng nước tính toán lớn nhất của ngôi nhà. Khi có cháy, lưu lượng bơm bằng lưu lượng nước sinh hoạt và chữa cháy.

b) Độ cao bơm nước :

Nếu bơm nước từ bể chứa thì độ cao bơm nước của máy bơm :

$$H_b = H_h + H_d + H_{dd} + H_{dư} + H_{cb} \quad (m) \qquad (14)$$

http://bichvan.vn

H_h : chiều cao hút nước của bơm (chiều cao hình học từ mặt nước thấp nhất đến trục máy bơm)

$H_đ$: Chiều cao đẩy nước (chiều cao hình học từ trục bơm đến dụng cụ vệ sinh ở điểm bất lợi nhất).

$H_{dđ}$: tổn thất áp lực dọc đường trong ống hút và ống đẩy.

H_{cb} : tổn thất áp lực cục bộ qua các phụ tùng thiết bị trên ống hút và ống đẩy

Trong hệ thống cấp nước sinh hoạt $H_{cb} = 20 - 30\%H_{dđ}$

Trong hệ thống cấp nước chữa cháy $H_{cb} = 10\%H_{dđ}$

Trong hệ thống cấp nước hỗn hợp $H_{cb} = 15 - 20\%H_{dđ}$

$H_{dư}$: áp lực dư ở đầu vòi tại điểm bất lợi

Nếu bơm nước trực tiếp từ đường ống cấp nước bên ngoài nhà có áp lực đảm bảo thường xuyên là $H_{bđ}$ thì độ cao bơm nước sẽ là :

$$H_b = H_{nh}^{ct} - H_{bđ} \quad (m) \qquad (15)$$

Trong đó : H_{nh}^{ct} : Áp lực cần thiết của ngôi nhà

Nếu áp lực đường ống cấp nước bên ngoài dao động thì độ cao bơm nước của máy bơm:

$$H_b = H_{nh}^{ct} - H_{ng}^{min} \quad (m) \qquad (16)$$

Khi biết lưu lượng bơm Q_b và độ cao bơm nước H_b ta có thể chọn máy bơm theo biểu đồ đường đặc tính của máy bơm

c) Bố trí trạm bơm

Trạm bơm có thể bố trí ở lồng cầu thang hoặc bên ngoài nhà và ở tầng hầm. Gian đặt bơm phải sáng sủa, khô ráo, thông gió, xây bằng vật liệu không cháy hoặc ít cháy, phải có kích thước đủ để lắp đặt dễ dàng và quản lí thuận tiện.

Trên ống đẩy của máy bơm cần bố trí van khoá, van một chiều, và áp lực kế. Trên ống hút bố trí khoá. Khi bơm nước trực tiếp thì đường ống cấp nước bên ngoài vào nhà cần đặt thêm một đường ống vòng để lấy nước trực tiếp vào nhà khi cần thiết, trên đường ống đó cũng cần bố trí khoá, van một chiều.

Các máy bơm có thể đặt nối tiếp hoặc song song theo thiết kế tuỳ thuộc áp lực, lưu lượng của từng máy bơm và áp lực cũng như lượng nước yêu cầu của ngôi nhà. Việc thao tác vận hành trạm bơm có thể bằng thủ công, bán tự động hoặc tự động hoá.

Để giải quyết vấn đề tự động hoá của trạm bơm người ta thường dùng các thiết bị sau đây :

- Rơ le phao áp dụng khi ngôi nhà có két nước trên mái
- Rơ le áp lực hay còn gọi là áp lực kế tiếp xúc, áp dụng khi không có két nước.

http://bichvan.vn

- Rơ le tia hoạt động dựa trên nguyên tắc khi tốc độ chuyển động của nước trong ống thay đổi sẽ tự động đóng, ngắt điện để mở và dừng máy bơm, thường áp dụng để mở máy bơm chữa cháy (đặt ở đầu mỗi ống đứng chữa cháy)

2. Két nước áp lực

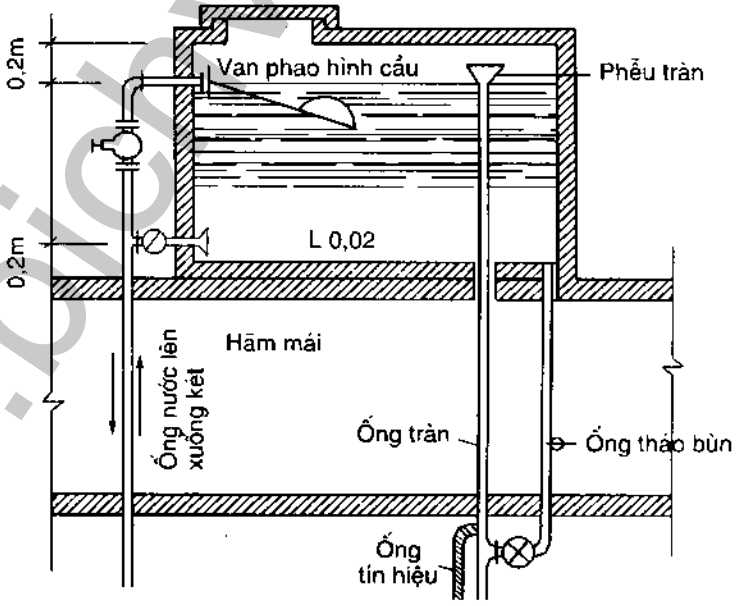
Trong trường hợp áp lực nước ngoài nhà không bảo đảm thường xuyên hoặc hoàn toàn, thì trong hệ thống cấp nước bên trong nhà thường xây dựng các két nước. Két nước có nhiệm vụ điều hòa nước trong nhà, tức là dự trữ nước khi thừa và cung cấp nước khi thiếu, đồng thời tạo áp lực để đưa nước đến các nơi tiêu dùng. Két nước còn làm nhiệm vụ dự trữ một phần nước chữa cháy bên trong nhà.

Két nước phần nhiều đặt chung với máy bơm, rất ít trường hợp đặt két nước mà không có máy bơm, chỉ khi nào áp lực nước của hệ thống ngoài nhà tăng lên một cách chu kì mới đặt két nước riêng.

Hình dạng két có thể là hình tròn, chữ nhật, vuông. Vật liệu làm két bằng gạch, thép tấm hàn, bê tông, bê tông cốt thép. Vị trí ở trong nhà, két nước áp lực thường đặt bên trong, trên mái, sân thượng, trên buồng thang (nơi cao nhất)...

Khoảng cách từ thành két nước đến tường gian phòng, nếu két nước hình chữ nhật không nên nhỏ quá 0,7m, hình tròn > 0,5m, từ nắp két đến mái nhà > 0,6m; phòng có đặt két cần sáng và thoáng khí.

Đáy két có một bàn đáy để hứng nước tràn, rò rỉ. Bàn đáy là thép tấm quét sơn, đáy két được kê trên những tấm gỗ vuông.



Hình 4.22. *Két nước*

+ Các thiết bị cho két nước: (hình 4.22)

- Ống dẫn nước lên két (có thể chia nhiều đường), có bố trí van khoá, van phao hình cầu cách nắp két 0,15÷ 0,20m. Đường kính theo tính toán van phao có D ≤ 50mm.

- Ống dẫn nước xuống đặt cao hơn đáy két 0,05÷0,1 m và có bố trí van 1 chiều (chỉ cho nước xuống) và khoá.

- Ống tràn để tháo nước khi két đầy quá (van phao bị hỏng). Miệng ống có dạng hình phễu cách nắp két 10÷15cm.

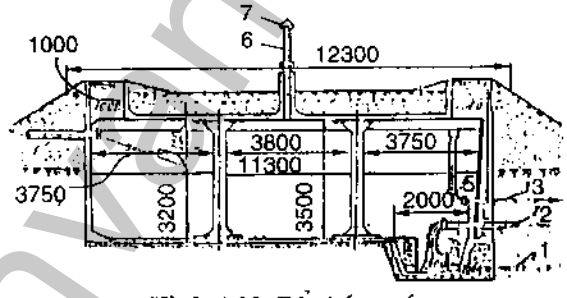
http://bichvan.vn

- Ống xả bùn đặt sát đáy két và nối với ống tháo nước tràn. Trên ống có lắp van chắn, đóng mở khi cần thiết. Ống có D = 40 ÷ 50mm.

- Ống tín hiệu có D = 15÷20mm chỉ mức nước trong két nối từ ống tràn đến chậu rửa có người thường trực hay đến trạm bơm để biết khi nào két đầy quá thì khoá lại hay tắt máy bơm.

3. Bể chứa nước

Theo quy phạm của ta nếu áp lực nước ngoài nhỏ hơn 6m thì phải xây dựng bể chứa nước. Dung tích bể chứa nước có thể lấy từ 1/4 - 2 lần lưu lượng nước tính toán cả ngày cho ngôi nhà mà bể chứa phục vụ tuỳ theo ngôi nhà lớn hay nhỏ, yêu cầu cấp nước liên tục hay không. Trường hợp trong nhà có hệ thống cấp nước chữa cháy thì bể chứa cần phải dự trữ thêm lượng nước chữa cháy trong 3 giờ liền ngoài bể. Khi thiết kế bể chứa phải có máy bơm kèm theo.



***Hình 4.23.** Bể chứa nước*
1. Ống nước vào bể; 2. Ống nước tràn; 3. Ống nước ra ; 4. Ống thảo rửa ; 5. Thang lên xuống; 6. Ống thông hơi ; 7. Chóp thông hơi

Bể xây bằng gạch, bê tông, bê tông cốt thép có dạng hình tròn, vuông hay chữ nhật, đặt trong hay ngoài nhà, đặt chìm dưới đất, nửa chìm, hay trên mặt đất, có đắp đất cho mát và đều phải có biện pháp chống thấm tốt. Các thiết bị cho bể chứa gồm có : (hình 4.23)

- Ống nước vào bể, có van phao hình cầu.

- Ống nước ra nối với các máy bơm, có cơrêpin đặt cách đáy rốn bể 0,8D (D là đường kính ống hút của máy bơm). Ống vào và ra đặt thế nào để không có dung tích chết trong bể.

- Ống nước tràn có xiphông (ống cong giữ nước) đặt ngang mực nước lớn nhất trong bể.

- Ống tháo rửa bể từ rốn bể ra ngoài, trên ống này có bắt van khoá.

- Ống thông hơi bể có D = 100mm và lớn hơn.

- Cửa lên xuống cọ rửa bể và khi sửa chữa có D = 500mm.

- Thước báo mức nước trong bể.

- Rốn bể phải được làm thẳng với cửa lên xuống để dễ quan sát, trong bể có các bậc thang lên xuống.

4. Trạm khí ép

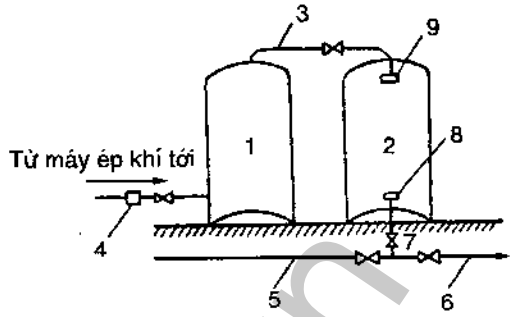
Trong trường hợp không thể xây dựng két nước bên trong nhà vì lí do nào đó như dung tích két nước quá lớn (phục vụ cho chữa cháy, nhu cầu sản xuất...)v.v... thì người ta thường xây dựng các trạm khí ép làm nhiệm vụ điều hòa và tạo áp lực thay cho két nước.

http://bichvan.vn

Sơ đồ trạm khí ép ở hình 4-24.

Trạm khí ép gồm hai thùng bằng thép (có thể chỉ cần một thùng khi dung tích yêu cầu bé) một thùng chứa nước và một thùng chứa không khí. Khi nước thừa thì nó vào thùng, nước dồn không khí sang thùng không khí và ép chặt lại. Khi nước lên đầy thùng nước thì áp lực không khí sẽ là lớn nhất (P_{max}).

Khi thiếu nước, nước từ thùng nước chảy ra cung cấp cho tiêu dùng. Không khí lại từ thùng không khí dẫn sang thùng nước và giãn ra. Khi nước cạn tới đáy thùng nước thì áp lực không khí là nhỏ nhất P_{min}.



Hình 4.24. *Trạm khí ép*

1. Thùng không khí ; 2. Thùng nước ;
3. Ống dẫn không khí ; 4. Máy ép khí ;
5, 6.Ống dẫn nước ; 7. Khóa đóng nước ;
8. Lưới gà để ngăn nước khỏi hạ thấp và tránh cho không khí đi vào mạng lưới ;
9. Lưới gà ngăn không cho nước vào thùng không khí.

Để tạo áp lực cần thiết của không khí thì trạm khí ép thường phải bố trí thêm một máy ép khí bơm không khí vào thùng không khí khi bắt đầu sử dụng hoặc bổ sung thêm không khí hao hụt trong quá trình sử dụng (từ 1 - 2 tuần một lần).

Trạm khí ép có thể đặt ở tầng hầm, tầng một hoặc lưng chừng nhà (trong hệ thống cấp nước phân vùng). Việc đóng mở máy bơm khi có trạm khí ép có thể tự động hoá nhờ các rơ le áp lực đặt ở thùng chứa nước.

4.5. CẤP NƯỚC CHỮA CHÁY

4.5.1. Nguyên tắc chung

Để bảo vệ tính mạng và tài sản của nhân dân, các kho vật tư của nhà nước, trong các khu nhà dân dụng, khu xí nghiệp công nghiệp, các kho tàng, cần thiết phải thiết kế hệ thống cấp nước chữa cháy bên trong các công trình.

1. Hệ thống cấp nước chữa cháy có thể xây dựng chung với hệ thống cấp nước cho sinh hoạt và sản xuất trong công trình, hoặc có thể xây dựng theo phương án nào cần phải so sánh về mặt kinh tế kĩ thuật của từng phương án ấy.

2. Đường ống cấp nước chữa cháy có thể là đường ống có áp lực cao hay áp lực thấp tuỳ thuộc vào yêu cầu bảo vệ và các công trình điều kiện khác. Nếu đường ống chữa cháy có áp lực cao thì áp lực cần thiết để chữa cháy là do các máy bơm chữa cháy đặt cố định tại các công trình tạo nên. Các máy bơm này phải được thiết kế bộ phận khởi động máy không chậm quá 3 phút sau khi có tín hiệu báo cháy. Trong đường ống cấp nước chữa cháy có áp lực thấp thì áp lực cần thiết để chữa cháy là do máy bơm lưu động hoặc xe bơm chữa cháy, lấy nước từ các trụ nước chữa cháy ở ngoài nhà.

www.bichvan.vn

http://bichvan.vn

Áp lực tự do cần thiết trong đường ống chữa cháy có áp lực thấp không được nhỏ hơn 10 m tính từ mặt đất. Đối với đường ống chữa cháy có áp lực cao, thì áp lực tự do ở đầu miệng phun của họng chữa cháy đặt ở vị trí cao, xa nhất của ngôi nhà cao nhất không được nhỏ hơn 10m.

3. Thời gian cần thiết để dập tắt một đám cháy trong khu dân dụng và công nghiệp lấy bằng 3 giờ.

Việc cung cấp nước cần thiết để chữa cháy phải bảo đảm cả lượng nước lớn nhất dùng cho các nhu cầu khác, nhưng không tính lượng nước dùng để tưới đường, tưới cây trong khu vực hay lượng nước dùng để lau chùi sàn nhà, máy móc. Còn lưu lượng nước tắm rửa tính bằng 15% lượng nước tính toán.

4. Trường hợp không thể lấy nước trực tiếp từ nguồn cung cấp nước được, hoặc nếu lấy được nhưng không có lợi về mặt kinh tế thì phải xét đến việc dự trữ nước để chữa cháy. Khối lượng nước cần dự trữ để chữa cháy phải được tính toán, căn cứ vào lượng nước chữa cháy trong 3 giờ và nếu lượng nước ấy lớn hơn $1000m^3$ thì phải dự trữ trong 2 bể chứa.

Lượng nước chữa cháy có thể chứa chung với nước sinh hoạt và sản xuất. Khi tính dung tích bể chứa dự trữ nước chữa cháy, cho phép tính lượng nước bổ sung vào bể trong khoảng thời gian dập tắt đám cháy liên tục trong 3 giờ, nếu lượng nước bổ sung được liên tục.

Trong trường hợp lượng nước chữa cháy bên ngoài lấy ở hồ chứa, mà bên trong nhà cần thiết phải có hệ thống đường ống cấp nước sinh hoạt và chữa cháy, thì thể tích của bể chứa nước dự trữ cần đảm bảo lượng nước dùng trong một thời gian cho một họng chữa cháy trong một giờ và các nhu cầu dùng nước khác. Trong trường hợp này lượng nước cần thiết dùng để tắm rửa tính 15% lượng nước tính toán, lượng nước lau chùi sàn nhà không tính đến.

5. Những đài nước và bể chứa áp lực phải có thể tích để đảm bảo điều hòa nước sinh hoạt, sản xuất và phục vụ cho chữa cháy; tính như sau:

a) Đối với xí nghiệp công nghiệp lượng nước dự trữ để chữa cháy phải tính theo lượng nước cần thiết cho họng chữa cháy trong nhà và thiết bị phun nước tự động trong thời gian 10 phút đầu khi xảy ra cháy.

b) Đối với khu dân dụng, lượng nước dự trữ phải đảm bảo cung cấp cho một đám cháy bên trong và một đám cháy bên ngoài, trong thời gian 10 phút với lưu lượng tiêu chuẩn, đồng thời vẫn đảm bảo cả khối lượng nước dùng vào nhu cầu khác.

http://bichvan.vn

c) Đối với những ngôi nhà xây riêng biệt, có két nước riêng, lượng nước dự trữ phải tính dư để chữa cháy trong 10 phút với lưu lượng lớn nhất, đồng thời cũng phải đảm bảo lưu lượng nước dùng vào nhu cầu khác.

Bể chứa và đài nước để chữa cháy phải được trang bị thước đo mực nước, thiết bị tín hiệu mực nước cho nơi quản lí. Đặt cơ-rê-pin của bơm nước sinh hoạt và chữa cháy ở hai cốt khác nhau là biện pháp tích cực đảm bảo nước dự trữ chữa cháy không bị tiêu hao nhưng nước vẫn được tuần hoàn. Nếu mạng lưới có đài và bơm tăng áp chữa cháy, cần có thiết bị tự động cắt nước lên đài khi máy bơm hoạt động.

Hệ thống đường ống dẫn nước bên ngoài phải thiết kế mạng vòng có thể đặt các ống nhánh đến các nhà riêng lẻ để cấp nước chữa cháy, khi chiều dài đường ống nhánh không lớn quá 200m. Nếu đường ống nhánh cụt dài quá 200m cần làm bể chứa hay hồ nước chữa cháy. Đường kính ống chữa cháy bên ngoài nhà bé nhất là 100m.

6. Các loại công trình dân dụng và công nghiệp sau đây cần thiết phải đặt hệ thống đường ống chữa cháy bên trong.

a) Trong tất cả các loại nhà sản xuất trừ những nhà sản xuất mà khi tiếp xúc với nước có thể sinh ra tiếng nổ, cháy làm lửa lan ra, nhà xây dựng bằng vật liệu không cháy, các thiết bị bên trong làm bằng vật liệu không cháy, kho tàng rẻ tiền, kho kim loại, phòng thường trực, nhà tắm...

b) Trong tất cả các nhà ở gia đình 9 tầng trở lên và nhà ở khách sạn, tiệm ăn cao 5 tầng trở lên.

c) Trong các cơ quan hành chính và trường học cao 3 tầng trở lên.

d) Trong các nhà ga, kho hàng hoá, công trình công cộng, các nhà phụ của xí nghiệp công nghiệp, nhà giữ trẻ, vườn trẻ khi khối tích mỗi nhà 5000 m^3.

e) Trong các nhà hát, rạp chiếu bóng, câu lạc bộ, nhà văn hoá, hội trường có 300 chỗ ngồi.

Trong các ngôi nhà đã có hệ thống dẫn nước sinh hoạt và sản xuất thì đường ống cấp nước chữa cháy phải chung với một trong hai đường đó.

7. Tiêu chuẩn lưu lượng nước chữa cháy:

a) Tiêu chuẩn lưu lượng nước chữa cháy bên trong những nhà sản xuất phải tính với 2 vòi chữa cháy đồng thời, lưu lượng mỗi vòi là 2,5 ℓ/s.

b) Tiêu chuẩn lưu lượng nước chữa cháy và số vòi chữa cháy đồng thời bên trong các nhà ở, nhà công cộng, các phụ thuộc được quy định ở bảng (4.10).

http://bichvan.vn

Bảng 4. 10

Tính chất của ngôi nhà và công trình	Số cột nước chữa cháy	Lượng nước cho mỗi cột (ℓ/s)
- Nhà ở gia đình cao 9 tầng trở lên, nhà cơ quan hành chính, nhà ở tập thể, khách sạn, nhà ăn tập thể, trường học kho chữa hàng, nhà sinh hoạt công cộng, nhà ga, nhà chữa bệnh, vườn trẻ và nhà giữ trẻ, nhà phụ của xí nghiệp có khối tích $\leq 25000m^3$	1	2,5
- Các nhà công cộng ở trên có khối tích > $25000m^3$ và các rạp hát, rạp chiếu bóng, câu lạc bộ, nhà văn hoá $\leq$ 300 chỗ ngồi.	2	2,5
- Các nhà sinh hoạt văn hoá ở trên >300 chỗ ngồi	2	5,0

8. Áp lực tự do thường xuyên của các họng chữa cháy bên trong nhà phải được bảo đảm có 1 cột nước dày đặc với chiều cao cần thiết $S_k \geq$ 6m cho các loại nhà.

4.5.2. Phương pháp chữa cháy

Tùy trình độ khoa học kĩ thuật, nguyên vật liệu cháy mà sử dụng các phương pháp chữa cháy cơ bản như chữa cháy bằng nước, bằng cát, bằng khí CO_2 và tuyết CO_2.

Đa số trường hợp có thể áp dụng phương pháp chữa cháy bằng nước. Vì vậy, đối với ngành cấp thoát nước chỉ đi sâu nghiên cứu các hình thức chữa cháy bằng nước, tùy theo tầm quan trọng của khu vực hoặc công trình, tùy theo trang bị chữa cháy quan trọng của khu vực hoặc công trình, tùy theo trang bị chữa cháy mà áp dụng cho thích hợp.

4.5.3. Hình thức chữa cháy

- Hình thức chữa cháy tự động : (kiểu hương sen tự động) khi có cháy xảy ra, do nhiệt độ đám cháy kích thích, hương sen chữa cháy tự động mở và quay về đám cháy phun nước vào chỗ cháy.

- Hình thức chữa cháy bán tự động : Thiết bị kiểu chữa cháy tự động nhưng khi có cháy phải có người điều khiển mở van cho nước phun vào chỗ cháy.

- Hình thức chữa cháy thông thường: Thiết bị những họng chữa cháy ngoài sân và trong nhà (có vòi rồng chữa cháy). Khi có đám cháy xảy ra, người mang vác vòi rồng chữa cháy, mở van cho phun nước vào đám cháy.

www.bichvan.vn

+ Sau đây ta đi sâu nghiên cứu về hình thức chữa cháy thông thường.

a) Họng chữa cháy ngoài sân:

Đặt ở chỗ quang đãng, dễ thấy, nhiều người qua lại. Nếu ngoài đường phố thì đặt các họng dọc đường xe chạy.

Khoảng cách giữa các trụ không quá 150m, cách tường ít nhất là 5m và nên đặt ở ngã ba hay ngã tư đường. Nếu trụ đặt ra ngoài hai bên mép đường xe chạy thì không nên đặt cách xa mép đường quá 2,5m.

Cần thiết kế các van chia đường ống cấp nước chữa cháy thành những đoạn, để tiện cho việc sửa chữa và tính toán sao cho số trụ nước chữa cháy trên mỗi đoạn không được nhiều quá 5 trụ.

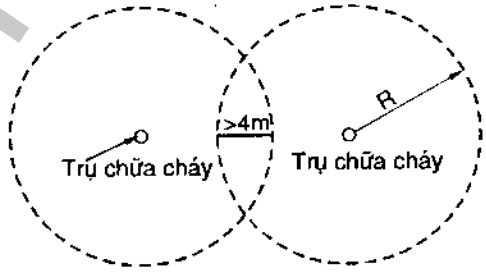
Bán kính hoạt động của mỗi trụ nước chữa cháy ngoài nhà phụ thuộc vào chiều dài vòi rồng và áp lực nước chữa cháy, chiều dài tính toán của vòi rồng bằng vải bạt, lắp trong hệ thống áp lực cao không được dài quá 125m và trong hệ thống áp lực thấp không được dài quá 150m.

Trong các xí nghiệp công nghiệp, thành phố hay khu công nhân mà lưu lượng nước chữa cháy bên ngoài không lớn quá 20 ℓ/s thì khoảng cách tính toán giữa hai trụ nước chữa cháy bên ngoài không được dài quá 120m.

Nói chung trong mọi trường hợp, bán kính hoạt động của các trụ chữa cháy (R) ngoài nhà phải giao nhau, bảo đảm chữa cháy được mọi nơi trong khu vực (hình 4.25)

Tùy theo phương tiện chữa cháy mà quyết định vị trí bán kính phục vụ của các bể chứa nước chữa cháy.

Nếu có xe bơm chữa cháy, bán kính phục vụ là 200m



Hình 4.25

Bán kính hoạt động của 2 trụ chữa cháy liền nhau

Nếu có máy bơm di động thì tùy theo từng loại máy bơm mà quyết định bán kính phục vụ từ 100÷150m.

b) Họng chữa cháy trong nhà (tủ phòng hoả)

Khi có cháy xẩy ra trong nhà cần có nước ngay tại chỗ để dập tắt vì thế nước phải được đưa đến các họng nước chữa cháy đặt trong các gian của công trình.

- Nguyên tắc chọn vị trí và số họng chữa cháy bên trong các công trình như sau:

Trong gian nhà thuộc ngành sản xuất hạng A, B,trong gian nhà với khối tích >1000m^3 có ngành sản xuất hạng C, trong các gian bán hàng và chứa hàng có khối tích > 25000 m^3 và trong rạp hát rạp chiếu bóng, câu lạc bộ với số chỗ ngồi > 300 thì tính mỗi điểm của gian nhà phải được ít nhất 2 họng chữa cháy phun đến.

http://bichvan.vn

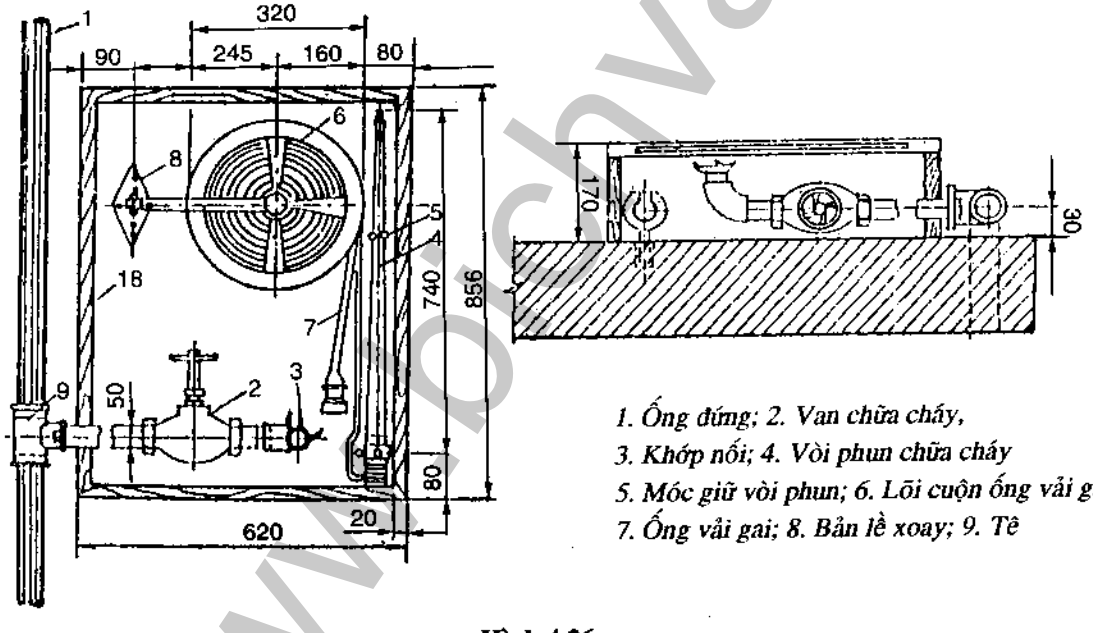
Trong gian nhà khối tích ≤ 100m^3 có hạng sản xuất C, D. D không phụ thuộc vào khối tích, các gian bán hàng và kho chứa hàng có khối tích ≤ 25000m^3; rạp hát, rạp chiếu bóng, câu lạc bộ, hội trường có số chỗ ngồi ≤ 300 thì mỗi điểm cao xa nhất của ngôi nhà phải bảo đảm có 2 họng gần nhau phun nước đến được.

Trong nhà ở và những nhà kiểu hành lang giữa, những cơ quan hành chính, những nhà phụ của xí nghiệp công nghiệp thì mỗi gian riêng biệt phải có ít nhất 1 họng nước chữa cháy.

Trong các công trình trên, các họng chữa cháy phải đặt ngay ở lối ra bên trong các gian hay ở chiếu nghỉ của cầu thang, hành lang, hay ở lối qua lại, dễ thấy nhất.

Họng chữa cháy trong nhà đặt cao 1,25m kể từ mặt sàn đến tâm của họng chữa cháy.

c) Thiết bị của một họng chữa cháy trong nhà được đặt vào trong một cái tủ - gọi là tủ phòng hoả (có khi còn đặt trong một hốc tường) có kích thước khoảng 850×600×250 (hình 4.26)



1. Ống đứng; 2. Van chữa cháy,
3. Khớp nối; 4. Vòi phun chữa cháy
5. Móc giữ vòi phun; 6. Lõi cuộn ống vải gai;
7. Ống vải gai; 8. Bản lề xoay; 9. Tê

Hình 4.26
Tủ chữa cháy bên trong nhà

- Các thiết bị gồm có :

1. Van chữa cháy nối với ống đứng. Khi cần thiết mở van, nước sẽ chảy ra với vòi rồng, tùy theo ngôi nhà lớn hay nhỏ mà dùng ống đứng và van có kích thước bằng nhau (D = 50÷ 60mm).

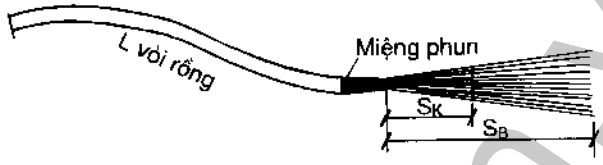
2. Vòi rồng làm bằng gai hay cao su, được cuộn vào 1 bánh xe quay quanh trục cố định trong tủ phóng hỏa. Vòi rồng có chiều dài 10m hoặc 20 m và có đường kính D = 50mm hoặc 66 mm (bằng D của ống đứng).

http://bichvan.vn

3. Dầu phun nước (còn gọi là súng phun nước) bằng kim khí lắp liền với đầu vòi rồng có dạng hình côn dài khoảng 50 cm.

Đầu lớn lắp liền với đầu vòi rồng có đường kính bằng đường kính vòi rồng ; đầu nhỏ thường có 4 cỡ đường kính : 13, 16, 19, 22 (mm).

Khi có cháy, lấy vòi rồng ra khỏi tủ mang đến nơi có cháy, mở van ra, ta có một dòng nước phun ra từ đầu súng phun, vừa dày vừa khỏe có khả năng dập tắt đám cháy. Dòng nước phun ra có 2 thành phần (Hình 4.27) :



Hình 4.27. *Vòi phòng hoả*

- Một phần ở ngay miệng súng phun tạo thành một đống nước dày đặc, khỏe có sức mạnh dập tắt đám cháy, chiều dày dòng phun dày khỏe đó gọi là S_k.

- Một phần nữa ở ngoài xa hơn tạo thành một dòng nước phun tung tóe như mưa, ít có tác dụng. Toàn bộ chiều dài của dòng nước phun ra ở miệng súng phun gọi là S_B.

Trong nhà ở, nhà công cộng, nhà công nghiệp, ... S_k phải có một độ dài đủ để có thể phun tới mọi điểm trong công trình nhưng không được nhỏ hơn 6 m.

Nói chung S_k phải quyết định theo tính toán, trên mấy điều kiện :

- Vị trí đặt tủ phòng hỏa.
- Điểm cao xa nhất (bán kính hoạt động của tủ phòng hỏa).
- Chiều dài vòi rồng hiện có (trừ độ vồng của vòi rồng khi sử dụng).

www.bichvan.vn

http://bichvan.vn

Chương V

KHÁI NIỆM CHUNG VỀ THOÁT NƯỚC

5.1. NHIỆM VỤ CỦA HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC VÀ CÁC DẠNG NƯỚC THẢI

Nước sau khi sử dụng vào mục đích sinh hoạt hay sản xuất, nước mưa chảy trên các mái nhà, mặt đường, mặt đất, chứa nhiều hợp chất hữu cơ, vô cơ dễ bị phân huỷ thối rữa và chứa nhiều vi trùng gây bệnh rất nguy hiểm cho người và động vật. Nếu những loại nước thải này xả ra một cách bừa bãi, thì không những là một trong những nguyên nhân chính gây ô nhiễm môi trường, nảy sinh và truyền nhiễm các thứ bệnh hiểm nghèo, ảnh hưởng đến điều kiện vệ sinh, sức khoẻ của nhân dân, mà về mặt khác còn gây nên tình trạng ngập lụt trong thành phố, xí nghiệp công nghiệp, làm hạn chế đất đai xây dựng, ảnh hưởng đến nền móng công trình gây trở ngại cho giao thông và tác hại đến một số ngành kinh tế quốc dân khác như chăn nuôi cá v.v...

Vì vậy nhiệm vụ của hệ thống thoát nước là vận chuyển một cách nhanh chóng các loại nước thải ra khỏi khu dân cư và sản xuất, đồng thời làm sạch và khử trùng tới mức độ cần thiết trước khi xả vào nguồn nước.

Nước thải có các loại khác nhau. Tùy theo nguồn gốc và tính chất của nguồn nước thải mà người ta chia ra ba loại chính sau đây :

Nước thải sinh hoạt: Thoát ra từ các chậu rửa, buồng tắm, xí, tiểu... chứa nhiều chất bẩn hữu cơ và vi trùng.

Nước thải sản xuất: thải ra sau quá trình sản xuất. Thành phần và tính chất phụ thuộc vào từng loại công nghiệp, nguyên liệu tiêu thụ và quá trình công nghệ nên khác nhau rất nhiều.

Người ta thường phân biệt nước thải sản xuất thành hai loại: nước bị nhiễm bẩn nhiều (nước bẩn) và nước bị nhiễm bẩn ít (nước sạch).

Nước mưa sau khi rơi xuống, chảy trên bề mặt các đường phố, các khu dân cư hay khu công nghiệp bị nhiễm bẩn nhất là lượng nước mưa ban đầu.

Nếu trong các thành phố, nước thải sinh hoạt và sản xuất (được phép xả vào mạng lưới thoát nước sinh hoạt) được dẫn chung thì hỗn hợp đó được gọi là nước thải đô thị.

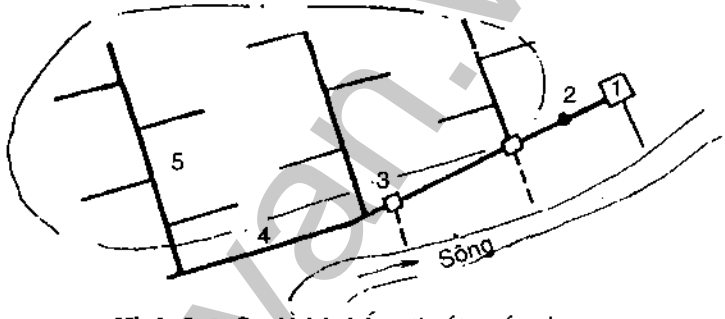
http://bichvan.vn

5.2. HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC

Hệ thống thoát nước là tổ hợp những công trình thiết bị và các giải pháp kĩ thuật được tổ chức để thực hiện nhiệm vụ thoát nước.

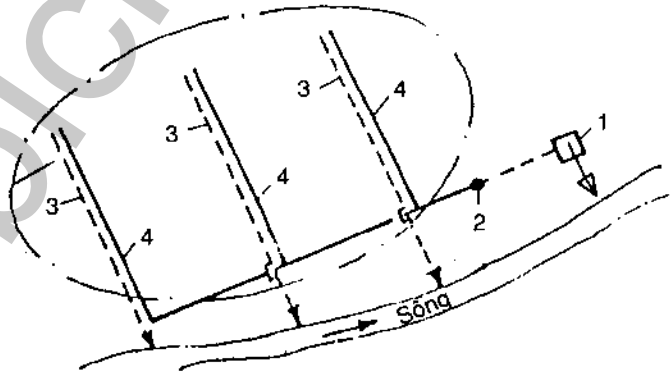
Tùy thuộc vào mục đích yêu cầu tận dụng nguồn nước thải của vùng phát triển kinh tế lân cận thành phố, thị xã, thị trấn... do nhu cầu kĩ thuật vệ sinh và việc xả các loại nước thải vào mạng lưới thoát nước mà người ta phân biệt các loại hệ thống thoát nước : hệ thống thoát nước chung, hệ thống thoát nước riêng, hệ thống thoát nước riêng một nửa và hệ thống hỗn hợp.

Hệ thống thoát nước chung, hình 5.1, là hệ thống mà tất cả các loại nước thải (sinh hoạt, sản xuất, nước mưa) được xả chung vào một mạng lưới và dẫn đến công trình làm sạch. Có trường hợp người ta xây dựng một số miệng xả nước mưa kiểu giếng tràn, đón nhận phần lớn nước mưa của những trận mưa to kéo dài, đổ ra sông hồ cạnh đó để giảm bớt lưu lượng nước không cần thiết lên công trình làm sạch.



Hình 5. 1. *Sơ đồ hệ thống thoát nước chung*

1. Công trình làm sạch; 2. Trạm bơm.
3. Giếng xả nước mưa; 4. Cống góp chính; 5. Cống góp.



Hình 5.2. *Sơ đồ hệ thống thoát nước riêng.*

1. Trạm làm sạch; 2. Trạm bơm; 3. Hệ thống thoát nước mưa:
4. Hệ thống thoát nước sinh hoạt

Hệ thống thoát nước chung có ưu điểm là bảo đảm tốt nhất về phương diện vệ sinh, vì toàn bộ phần nước bẩn đều được qua công trình làm sạch trước khi xả ra sông hồ. Tuy nhiên nó không kinh tế, bởi kích thước của các công trình thu dẫn và xử lí đều lớn, đồng thời quản lí cũng phức tạp. Hệ thống này thường chỉ xây dựng ở những thành phố nằm cạnh con sông lớn hay trong thời kì xây dựng khi chưa có phương án thoát nước hợp lí.

Hệ thống thoát nước riêng, hình 5.2, có hai hay nhiều mạng lưới cống riêng biệt : một dùng để vận chuyển nước bẩn nhiều (ví dụ nước sinh hoạt), trước khi xả vào nguồn cho qua xử lí; một dùng để vận chuyển nước ít bẩn hơn (nước mưa) thì cho xả thẳng vào

www.bichvan.vn

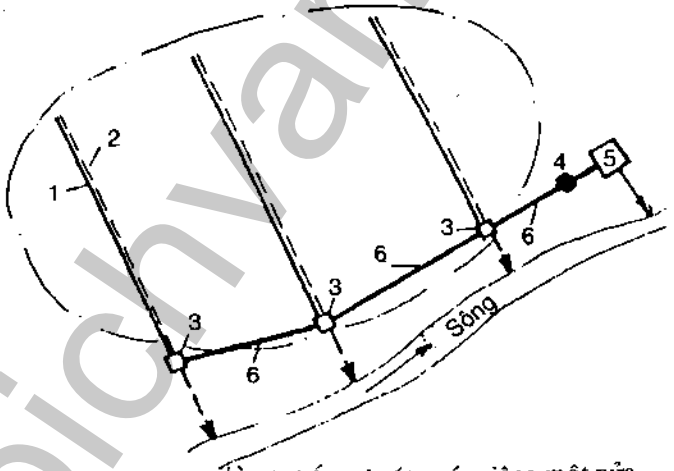
http://bichvan.vn

nguồn. Tùy theo độ nhiễm bẩn mà nước thải sản xuất (nếu độ nhiễm bẩn cao) xả chung với nước thải sinh hoạt hoặc (nếu độ nhiễm bẩn thấp) chung với nước mưa. Còn nếu trong nước thải sản xuất có chứa chất độc hại axit, kiềm... thì nhất thiết phải xả vào mạng lưới riêng biệt.

Trường hợp mỗi loại nước thải được vận chuyển trong hệ thống mạng lưới riêng biệt gọi là hệ thống riêng biệt hoàn toàn. Trường hợp chỉ có hệ thống cống ngầm để thoát nước bẩn sinh hoạt và nước bẩn sản xuất còn nước mưa và nước thải sản xuất quy ước là sạch chảy theo mương máng lộ thiên gọi là hệ thống riêng không hoàn toàn.

So với hệ thống chung thì hệ thống thoát nước riêng có lợi về mặt xây dựng và quản lí. Tuy về mặt vệ sinh có kém hơn (nhưng vẫn đảm bảo yêu cầu) song rất ưu điểm là giảm được vốn đầu tư xây dựng ban đầu (kích thước cống, công trình làm sạch và trạm bơm nhỏ...)

Hệ thống thoát nước riêng một nửa (hình 5.3), thường có hai hệ thống cống ngầm, trong đó một mạng lưới để thoát nước sinh hoạt, nước sản xuất và nước mưa bẩn, còn mạng lưới khác để dẫn nước mưa sạch xả trực tiếp ra sông hồ.



***Hình 5.3.** Sơ đồ hệ thống thoát nước riêng một nửa.*
1. Mạng lưới nước bẩn; 2. Mạng lưới nước mưa;
3. Ngăn nối; 4. Trạm bơm; 5. Trạm làm sạch;
6. Cống nước thải sinh hoạt, sản xuất và nước mưa bẩn.

Ở chỗ giao nhau giữa hai mạng lưới xây dựng giếng ngăn nối để thu nhận phần nước mưa trong thời gian đầu của trận mưa cùng với nước sinh hoạt, sản xuất để dẫn đến công trình làm sạch. Và khi mưa to hay ở thời gian cuối của các trận mưa, lưu lượng nước mưa lớn, có thể tràn qua miệng xả ra sông hồ cạnh đó.

Hệ thống riêng một nửa về mặt vệ sinh cũng tốt, nhưng giá thành xây dựng cao và quản lí rất phức tạp, nên ít được sử dụng.

Hệ thống hỗn hợp là sự kết hợp các loại hệ thống kể trên, thường gặp ở một số thành phố cải tạo.

Việc lựa chọn hệ thống thoát nước phải căn cứ vào nhiều yếu tố : kinh tế, kĩ thuật, vệ sinh và điều kiện địa phương.

Trong các thành phố của ta hiện nay phần lớn là hệ thống thoát nước chung, nước xả ra sông hồ không qua làm sạch, cần được cải tạo lại theo kiểu riêng một nửa hoặc hỗn hợp

http://bichvan.vn

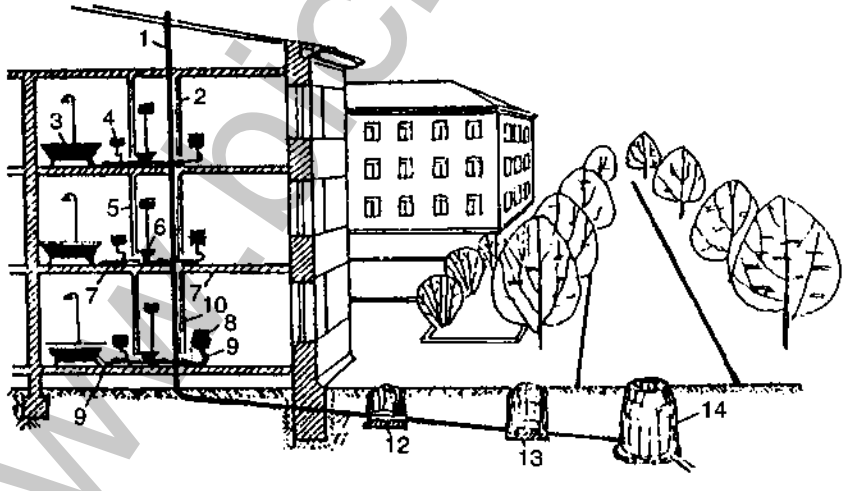
để đảm bảo vệ sinh môi trường và mĩ quan cho thành phố. Khi đó ta xây dựng thêm một mạng lưới cống đón lấy các cửa xả của hệ thống thoát nước chung hiện tại và dẫn lên công trình làm sạch. Tại chỗ giao nhau giữa cống xả của hệ thống chung (hiện có) và mạng lưới cống xây dựng mới sẽ bố trí cống đập tràn xả nước mưa.

5.3. SƠ ĐỒ THOÁT NƯỚC KHU DÂN CƯ

Mỗi một hệ thống thoát nước được thực hiện bằng những biện pháp kĩ thuật khác nhau, tùy theo cách bố trí mạng lưới đường ống, độ sâu chôn cống, số lượng trạm bơm, số lượng và vị trí các công trình làm sạch.... Ví dụ, có thành phố ta đặt cống thoát tự chảy và một trạm bơm độc nhất, lúc đó cần phải chôn sâu cống. Ngược lại khi đặt cống nông ta phải xây dựng nhiều trạm bơm. Cũng như vậy có thể có một hoặc nhiều trạm xử lí (trạm làm sạch). Vị trí của trạm xử lí giữ một vai trò quan trọng trong việc chọn sơ đồ thoát nước.

Như vậy sơ đồ thoát nước (hay là giải pháp thiết kế hệ thống thoát nước có căn cứ về phương diện kinh tế kĩ thuật, điều kiện địa phương cũng như khả năng phát triển trong tương lai) cũng rất khác nhau. Nhưng bất kì sơ đồ hệ thống thoát nước nào cũng bao gồm các bộ phận chính sau đây:

1. Thiết bị thu và dẫn bên trong nhà (hình 5.4) - Hệ thống thoát nước bên trong nhà



Hình 5.4. *Sơ đồ tổng quát của hệ thống thoát nước bên trong nhà.*
1. Ống thông hơi; 2. Ống đứng thoát nước; 3.Chậu tắm; 4. Chậu rửa; 5. Két xí; 6.Hố xí (chậu xí);
7. Ống nhánh; 8. Chậu rửa: 9. Si phông; 10. Lỗ kiểm tra; 11. Ống dẫn nước ra ngoài nhà ;
12. Giếng thăm; 13. Giếng kiểm tra; 14. Giếng thăm trên mạng lưới bên ngoài nhà.

Nước thải từ các thiết bị dụng cụ vệ sinh chảy qua ống nhánh tới ống đứng và được dẫn ra cống đường phố bằng mạng lưới cống sân nhà hay tiểu khu.

http://bichvan.vn

Các ống đứng thường đặt dựa theo tường hoặc góc các buồng vệ sinh, có thể đặt nổi bên ngoài hoặc chìm sâu trong tường hoặc trong các hộp bằng gỗ, gạch, bê tông. Ống đứng thường đặt cao hơn mái nhà khoảng 0,7m, phần thêm là phần thông hơi.

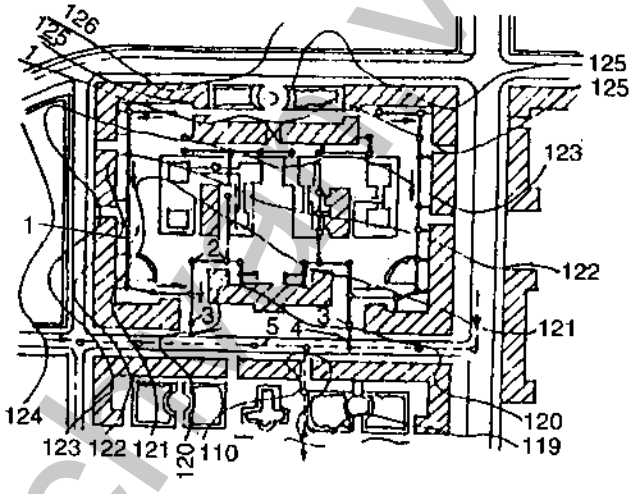
Giữa mạng lưới ống và các thiết bị vệ sinh người ta lắp đặt các xiphông, khoá thuỷ lực để ngăn ngừa hơi khí độc xâm thực vào buồng vệ sinh.

Nước thải theo các ống đứng tới mạng lưới cống dẫn ngoài nhà. Ở chỗ giao nhau giữa hệ thống bên trong và bên ngoài nhà, xây dựng giếng thăm để theo dõi chế độ làm việc của mạng lưới bên trong và tẩy rửa khi cần thiết.

2. Mạng lưới thoát nước bên ngoài nhà

Là hệ thống cống ngầm và mương máng lộ thiên dùng để dẫn nước bằng cách tự chảy tới trạm bơm, trạm làm sạch hay sông hồ. Tùy theo vị trí, quy mô và nhiệm vụ mà mạng lưới thoát nước bên ngoài có thể là:

- Mạng lưới thoát nước sân nhà (cho một nhà).
- Mạng lưới thoát nước tiểu khu (hình 5-5).
- Mạng lưới thoát nước trong các xí nghiệp công nghiệp.
- Mạng lưới thoát nước ngoài phố.



Hình 5-5. *Sơ đồ mạng lưới thoát nước tiểu khu.*
1. Mạng lưới thoát nước tiểu khu; 2. Giếng thăm;
3. Giếng kiểm tra; 4. Nhánh nối; 5. Mạng lưới ngoài phố

Mạng lưới cống xây dựng trong phạm vi tiểu khu, dùng để thu nhận tất cả nước thải từ các nhà trong tiểu khu và vận chuyển ra mạng lưới ngoài phố gọi là mạng lưới thoát nước tiểu khu.

Để điều tra chế độ làm việc của mạng lưới sân nhà hay mạng lưới tiểu khu thì ở cuối mạng lưới người ta xây dựng một giếng thăm - giếng kiểm tra. Đoạn ống nối liền từ giếng kiểm tra tới cống thoát ngoài phố gọi là nhánh nối.

Mạng lưới xây dựng dọc theo các đường phố và khu vực nhận nước thải từ các mạng lưới trong sân nhà, tiểu khu gọi là mạng lưới thoát nước ngoài phố. Nó có rất nhiều nhánh, bao trùm những lưu vực rộng lớn và thường dẫn nước bằng cách tự chảy.

Người ta còn chia thành phố thành nhiều lưu vực thoát nước mà giới hạn là các đường phân thuỷ hay tụ thuỷ. Nước thải trên các lưu vực ấy tập trung về các cống góp lưu vực, cống thoát nước chính, cống thoát nước ngoài phạm vi thành phố (không có cống nhánh).

http://bichvan.vn

3. Trạm bơm và ống dẫn áp lực

Dùng để vận chuyển nước thải khi vì lí do kinh tế kĩ thuật không thể để tự chảy được. Người ta phân biệt trạm bơm theo khái niệm: trạm bơm cục bộ, trạm bơm khu vực và trạm bơm chính. Trạm bơm cục bộ phục vụ cho một hay một vài công trình. Trạm bơm khu vực phục vụ cho từng vùng riêng biệt hay một vài lưu vực thoát nước. Trạm bơm chính dùng để bơm toàn bộ nước thải thành phố lên trạm làm sạch hoặc xả vào đầu nguồn.

Đoạn ống dẫn nước từ trạm bơm đến cống tự chảy hay đến công trình làm sạch là đường ống áp lực.

Khi cống chui qua sông hồ hay gặp chướng ngại phải luồn xuống thấp gọi là điuke (hay cống luồn), làm việc với chế độ áp lực hay nửa áp lực.

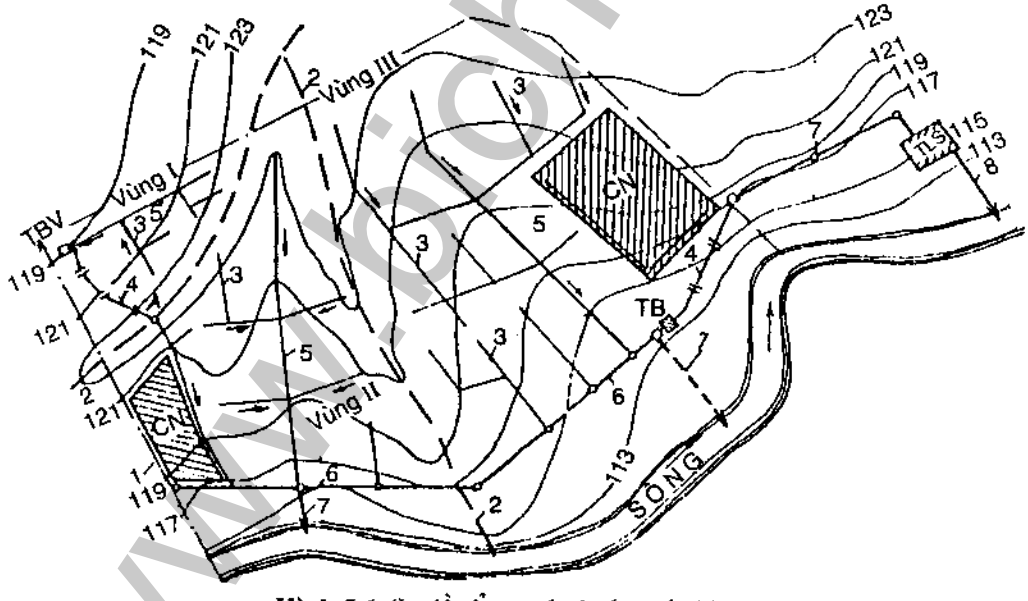
4. Công trình làm sạch

Bao gồm tất cả các công trình làm sạch nước thải và xử lí cặn bã.

5. Cống và miệng xả nước vào nguồn

Dùng để vận chuyển nước thải từ công trình làm sạch xả vào sông hồ. Miệng xả nước thường xây dựng có bộ phận để xáo trộn nước thải với nước nguồn.

Hình 5.6 giới thiệu sơ đồ tổng quát thoát nước của khu dân cư.



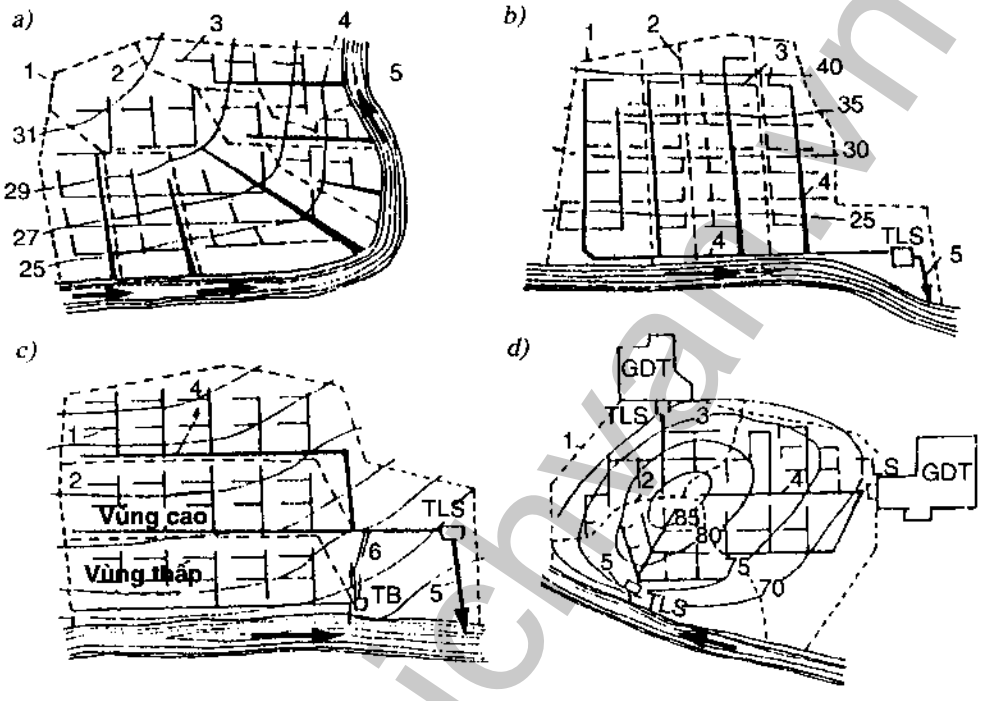
***Hình 5.6.** Sơ đồ tổng quát thoát nước khu dân cư.*

1. Ranh giới thành phố; 2. Ranh giới lưu vực; 3. Mạng lưới cống ngoài phố;
4. Đường ống áp lực; 5. Cống góp lưu vực; 6. Cống góp chính;
7. Cống góp ngoài phạm vi thành phố; 8. Cống xả ra sông hồ.

Việc thiết lập sơ đồ thoát nước trong một thành phố hay một khu dân cư rất khó khăn, vì nó phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: điều kiện địa hình, điều kiện địa chất, công trình

http://bichvan.vn

và địa chất thuỷ văn, mức độ phát triển thành phố ở đợt đầu và tương lai, vị trí đặt công trình làm sạch và cửa xả nước thải... vì vậy không thể đưa ra một sơ đồ mẫu mực nào để giải quyết cho các trường hợp cụ thể được. Ở đây chỉ giới thiệu một số dạng sơ đồ khái quát, phụ thuộc chủ yếu vào địa hình (xem hình 5.7).



Hình 5.7. *Các sơ đồ mạng lưới thoát nước*

Sơ đồ thẳng góc (hình 5.7 a): sử dụng khi địa hình có độ dốc đổ ra sông hồ, chủ yếu dùng để thoát nước mưa và nước thải sản xuất quy ước là sạch, nước xả thẳng vào nguồn mà không cần làm sạch.

Sơ đồ giao nhau (hình 5.7b): điều kiện địa hình giống như sơ đồ thẳng góc, nhưng nước thải cần phải làm sạch trước khi xả vào nguồn, nên có cống góp chính chạy song song với dòng sông để dẫn nước thải đến công trình làm sạch.

Sơ đồ phân vùng (hình 5.7c) : sử dụng trong trường hợp thành phố chia làm nhiều khu vực riêng biệt hay trong trường hợp thành phố có địa hình dốc lớn. Nước thải từ vùng thấp thì bơm trực tiếp đến công trình làm sạch hay bơm vào cống góp của vùng cao và tự chảy tới công trình làm sạch.

Sơ đồ không tập trung (hình 5.7d) : sử dụng đối với thành phố lớn hoặc thành phố có chênh lệch lớn về cao độ, địa hình phức tạp hoặc phát triển theo kiểu hình tròn. Sơ đồ có nhiều trạm làm sạch.

http://bichvan.vn

Ngược lại với sơ đồ không tập trung là sơ đồ tập trung, nghĩa là toàn bộ nước thải được tập trung về trạm làm sạch chung (hình 5.7b, c)

Cần chú ý đặc điểm xây dựng đợt đầu của thành phố có ảnh hưởng nhiều đến việc chọn sơ đồ thoát nước. Vì việc xây dựng hệ thống thoát nước rất đắt tiền, nên người ta phải chia thành từng đợt. Trong đợt đầu chỉ giải quyết thoát nước cho các khu công nghiệp và các khu nhà ở cao tầng. Nếu các khu đó nằm cách xa nhau thì có thể giải quyết bằng các công trình làm sạch riêng biệt, khi đó có dạng sơ đồ không tập trung. Khi thành phố mở rộng, tiếp tục xây dựng bổ sung thêm đường ống chính, thì lại trở thành sơ đồ tập trung.

www.bichvan.vn

http://bichvan.vn

Chương VI

HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC TRONG NHÀ

6.1. NHIỆM VỤ VÀ CÁC BỘ PHẬN CỦA HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC TRONG NHÀ

Hệ thống thoát nước trong nhà có nhiệm vụ thu tất cả các loại nước thải kể cả rác nghiền và nước mưa trên mái nhà để đưa ra mạng lưới thoát nước bên ngoài.

Trong trường hợp cần thiết có thể phải xử lí cục bộ nước thải trong nhà trước khi đưa ra mạng lưới thoát nước bên ngoài.

Tùy theo tính chất và độ bẩn của nước thải, người ta thường thiết kế các hệ thống thoát nước bên trong nhà sau đây:

- Hệ thống thoát nước sinh hoạt: để dẫn nước bẩn chảy ra từ các thiết bị vệ sinh.
- Hệ thống thoát nước sản xuất : tùy theo thành phần và số lượng nước sản xuất, hệ thống này có thể có một hoặc có nhiều mạng lưới riêng biệt.
- Hệ thống thoát nước mưa : để dẫn nước mưa vào mạng lưới thoát nước mưa ngoài phố.

Hệ thống thoát nước trong nhà có thể là hệ thống riêng hay chung tương ứng với mạng lưới thoát nước ngoài phố. Nước thải sản xuất có thể chảy chung với nước thoát sinh hoạt hoặc nước mưa, tùy theo độ bẩn của nó nhiều hay ít. Nước thải sản xuất có chất độc nhiều dầu mỡ, axit thì phải khử độc, thu dầu mỡ, trung hòa axít trước khi chảy ra mạng lưới ngoài phố hoặc vào mạng lưới chung.

Hệ thống thoát nước bẩn bên trong nhà bao gồm các bộ phận :

- Các thiết bị thu nước bẩn : chậu rửa mặt, chậu giặt, bệ xí, âu tiểu, v.v...

Hình 6.1
Các kí hiệu trên hệ thống thoát nước bẩn trong nhà

www.bichvan.vn

- Mạng lưới đường ống : ống nhánh, ống đứng, ống tháo nước ra khỏi nhà (ống xả).

- Các thiết bị trên đường ống : giếng thăm, lỗ kiểm tra tẩy rửa thông hơi.

- Ngoài ra, trong trường hợp cần thiết, hệ thống thoát nước bên trong nhà còn có thêm các công trình xử lí cục bộ như : bể tự hoại, bể lắng cát, bể thu dầu mỡ, bể lắng bùn, bể trung hoà...

- Các kí hiệu trên hệ thống thoát nước bẩn trong nhà (hình 6-1).

6.2. CẤU TẠO HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC SINH HOẠT TRONG NHÀ

6.2.1. Các thiết bị thu nước bẩn

Để thu nước thoát sinh hoạt, người ta thường dùng các thiết bị như: bệ xí, âu tiểu treo, máng tiểu, thiết bị vệ sinh cho phụ nữ, chậu rửa tay, rửa mặt, chậu giặt, chậu rửa nhà bếp, chậu tắm,...Tùy theo tính chất của ngôi nhà (nhà ở, nhà tập thể, nhà công cộng,..) mà ta trang bị các thiết bị và dụng cụ vệ sinh cho thích hợp. Nước sản xuất có thể dùng lưới thu, phễu thu, chậu rửa. Nước mưa trên trần và mái nhà, dùng các máng nước (sê nô) và phễu thu nước mưa.

Các yêu cầu cơ bản đối với các thiết bị thu nước thoát là:

+ Tất cả các thiết bị (trừ âu xí) đều phải có lưới chắn bảo vệ, đề phòng rác rưởi chui vào làm tắc ống.

+ Tất cả các thiết bị đều phải có xi phông đặt ở dưới hoặc ngay trong thiết bị đó, để đề phòng mùi hôi thối và hơi độc từ mạng lưới bốc lên bay vào phòng ở.

+ Mặt trong thiết bị phải trơn, nhẵn, ít gẫy góc để bảo đảm dễ dàng tẩy rửa và cọ sạch.

+ Vật liệu chế tạo phải bền, không thấm nước, không bị ảnh hưởng của hoá chất. Vật liệu tốt nhất là sứ, sành và chất dẻo.

Ngoài ra, có thể làm bằng tôn và phủ ngoài bằng một lớp men sứ mỏng. Hiện nay ta còn làm các chậu rửa, giặt trong các nhà ở gia đình và tập thể bằng cách xây gạch, láng vữa xi măng ở ngoài hoặc gra-ni-tô, tuy không mĩ quan nhưng đơn giản và rẻ.

+ Kết cấu, hình dáng thiết bị phải bảo đảm vệ sinh, thuận tiện cho sử dụng và an toàn khi quản lí, có kích thước nhỏ, trọng lượng nhỏ, phù hợp với việc xây dựng, lắp ghép.

+ Bảo đảm thời hạn phục vụ của các chi tiết của thiết bị được đồng nhất, có thể thay thế dễ dàng, nhanh chóng các chi tiết của thiết bị.

1. Hố xí : gồm có bệ xí, thiết bị rửa hố xí (két nước hoặc vòi rửa và các ống dẫn nước rửa) và các đường ống dẫn nước phân vào mạng lưới thoát nước bên trong nhà.

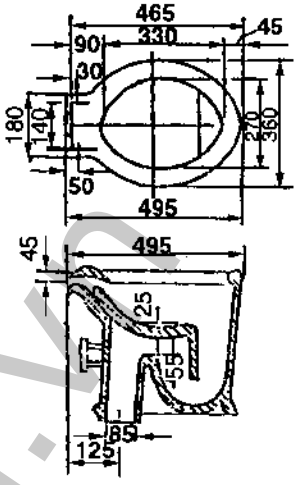
a) Bệ xí :

Bệ xí ngồi bệt: Thường làm bằng sứ, trong đó có bố trí cả ống xi phông, loại này hiện nay trên thị trường quốc tế có nhiều kiểu : hình mâm và hình phễu (xem hình 6.2).

http://bichvan.vn

Bệ xí được đặt ngay trên nền sàn chiều cao từ mặt nền đến mặt âu xí từ 0,4÷0,42 m đối với người lớn, trong trường học khoảng 0,33 m, nhà trẻ khoảng 0,26 m.

- *Bệ xí ngồi xổm* : là loại thông dụng nhất dùng ở những nơi tập thể, công cộng, nó là một loại hình mâm có bệ ngồi và nối với ống thoát bằng xiphông. Bệ xí làm bằng gang, sứ, gra-ni-tô, bê tông láng vữa xi-măng, đặt trên nền nhà cao khoảng 20÷40cm (xem hình 6.3).

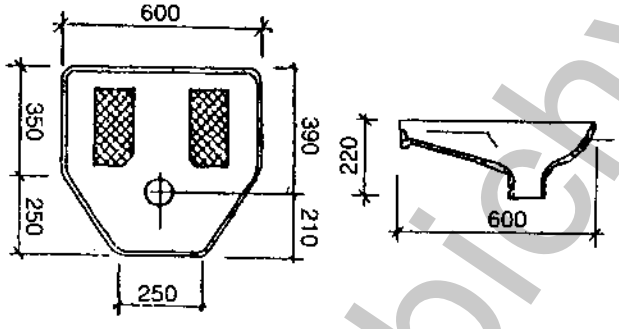


Hình 6.2
Bệ xí ngồi bệt

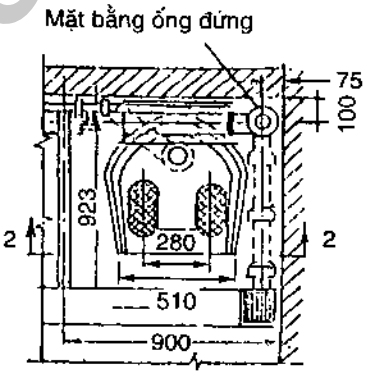
b) Thiết bị rửa hố xí:

Bệ xí ngồi xổm và ngồi bệt đều dùng két nước sạch để rửa, bố trí theo kiểu cần giật hay tay kéo (xem hình 6.4 và 6.5).

Két nước rửa có thể dùng loại tự động hay giật đặt thấp hoặc trên cao, cách sàn khoảng 0,6cm và 2m tính đến tâm thùng.



Hình 6.3
Bệ xí ngồi xổm



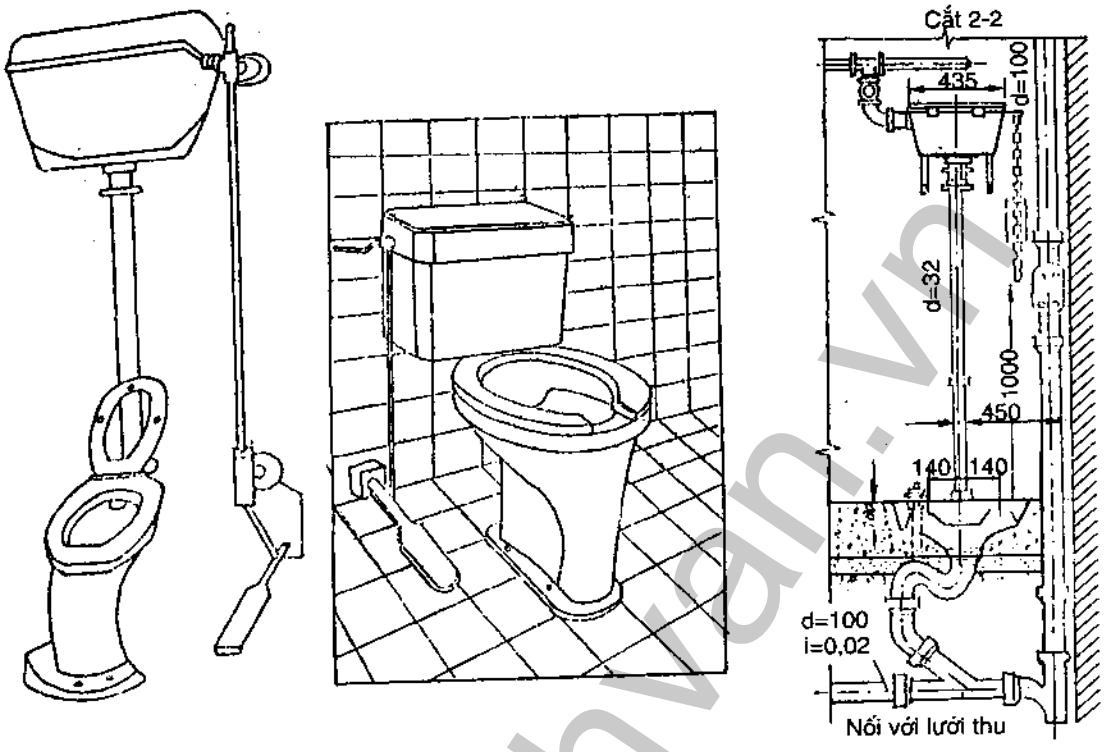
Hình 6.4
Bệ xí ngồi xổm và két nước rửa xí

Ở nước ta hay sử dụng loại tay giật đặt trên cao: khi ta giật, đòn bẩy nâng chuông úp để nước theo ống chảy xuống. Ống nước rửa có đường kính khoảng 32mm bằng thép tráng kẽm; cuối ống có đầu bẹt và tiết diện thu hẹp cho nước phun mạnh và rộng để rửa bệ xí.

Thùng rửa có thể chế tạo bằng gang, sành hoặc chất dẻo. Dung tích của thùng 6-8 lít nước. Thời gian nước trong thùng chảy hết là 4-5 giây. Trong thùng thường bố trí van phao hình cầu để tự động đóng nước khi đầy thùng (hình 6.6a và hình 6.6b).

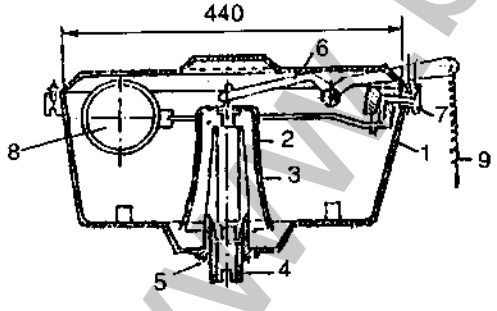
www.bichvan.vn

http://bichvan.vn



Hình 6.5

Bệ xí ngồi bệt có cần dận chân.

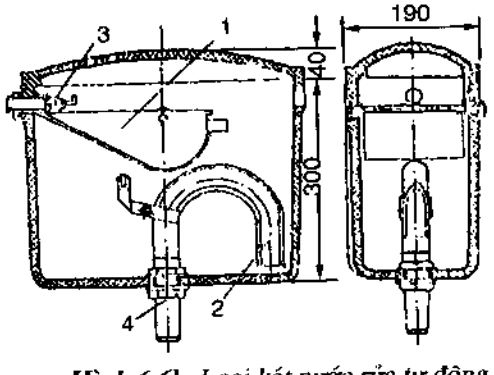


***Hình 6.6a** . Loại két nước rửa xí tay giật*

1 Vỏ thùng ; 2. Chuông úp ; 3. Cái cốc.

4. Ống nối với ống rửa; 5. Ê-cu; 6. Đòn bẩy

7. Van hình cầu; 8. Phao cầu; 9. Dây giật.



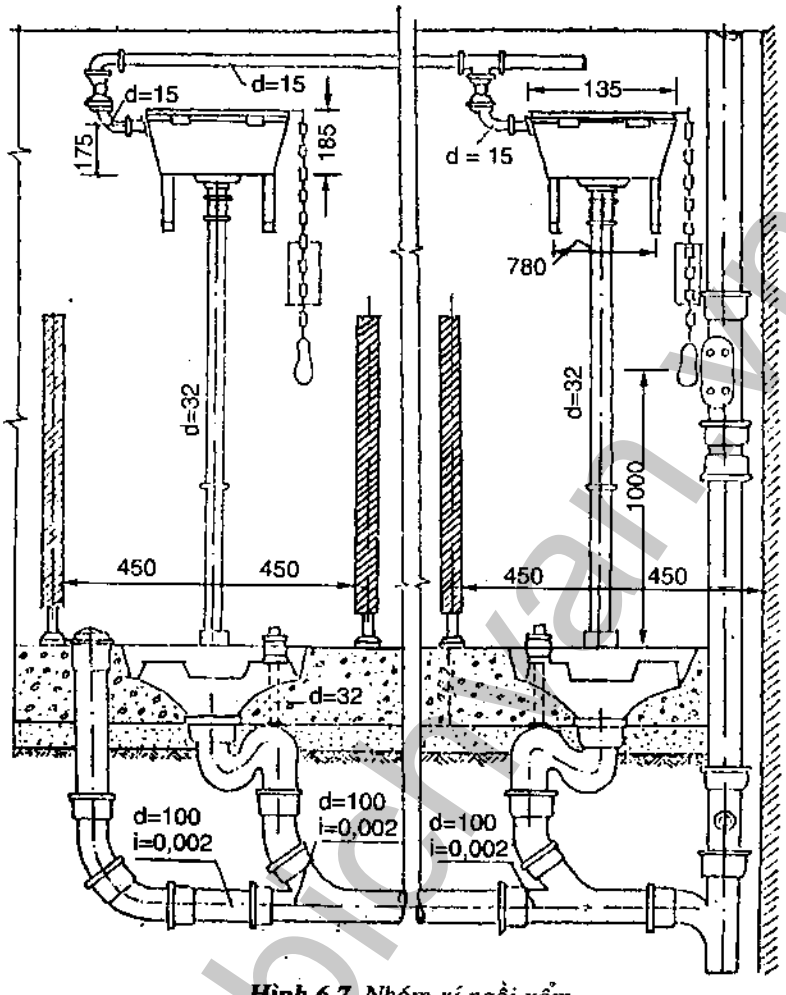
***Hình 6.6b.** Loại két nước rửa tự động*

1. Gầu có đối tượng; 2. Xi-phông;

3. Ống nước vào; 4. Ống nước rửa

Kiểu hố xí ngồi xổm thường đặt thành từng nhóm hai, ba cái (hình 6.7)

http://bichvan.vn



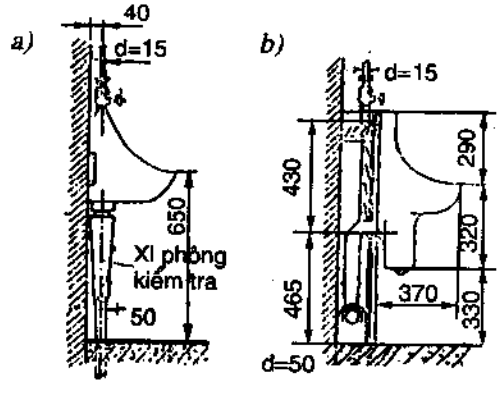
Hình 6.7. Nhóm xí ngồi xổm

2. Hố tiểu : gồm có chậu hoặc máng tiểu, thiết bị dẫn nước rửa và các ống dẫn nước tiểu vào mạng lưới thoát nước.

Chậu tiểu có loại lắp đặt ở trên tường hay trên sàn. Máng tiểu có loại máng tiểu nam, nữ.

a) Chậu tiểu lắp trên tường

Thường làm bằng sứ hoặc sắt tráng men; Có 2 loại: miệng tròn và miệng nhọn. Chậu đặt cao cách sàn 0,6m đối với người lớn và 0,4÷0,5m đối với trẻ em trong trường học, nhà trẻ. Khoảng cách tối thiểu giữa các chậu tiểu trên tường 0,7m; gắn chặt vào tường bằng 2÷4 bu-lông (hình 6.8).



Hình 6.8. Chậu tiểu trên tường
a) Xi phông kiểm tra
b) Xi phông đúc liền với âu tiểu

http://bichvan.vn

Rửa chậu tiểu bằng các vòi mở tay gắn vào đầu ống phía trên chậu tiểu. Ống rửa là một vành đai có châm nhiều lỗ nhỏ nằm xung quanh mép trên của chậu tiểu, nước phun đều qua các lỗ để rửa.

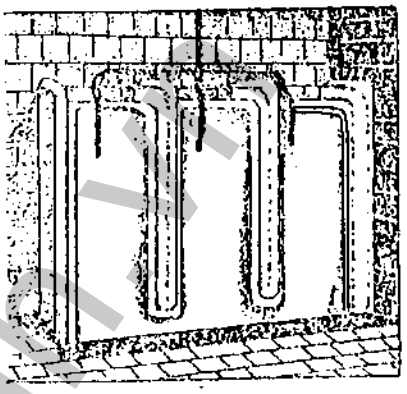
Đáy chậu tiểu có ống tháo nước rửa và nước tiểu nối liền với ống tháo nước chung. Đường kính của lỗ tháo ra và tổng diện tích của nó cần phải bảo đảm cho nước khỏi tràn ra ngoài chậu.

Mỗi một chậu tiểu đều nối với một ống xi-phông giữ nước, đầu trên nối với. đáy chậu, đầu dưới nối với ống tháo, khi nối xảm bằng sợi gai tẩm bitum.

Khi phân nhóm đặt chậu tiểu ở vách tường, khoảng cách trục tâm của các chậu 0,6÷0,7m.

b) Chậu tiểu đặt ở mặt sàn:

Chia làm nhiều ngăn (700×345×1050mm), cách nhau bằng các bức tường gạch sứ tráng men. Chậu tiểu đặt ở mặt đất, khoảng giữa dưới rìa chậu 120mm lắp một vòi phun nước rửa chậu (hình 6.9).

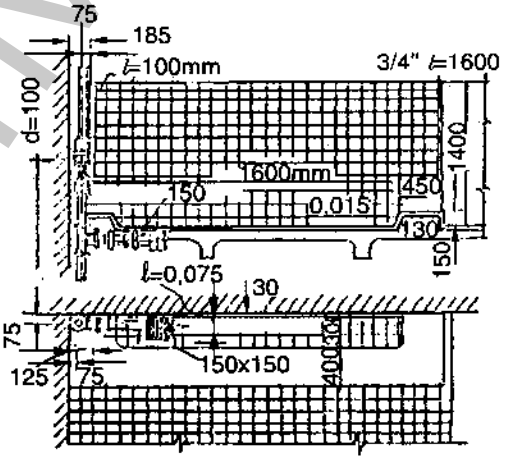


Hình 6.9
Chậu tiểu trên sàn

Khi chậu tiểu súc rửa liên tục cần dùng một lượng nước nhỏ 0,035 ℓ/s hoặc tốt nhất là dùng phương pháp súc rửa tự động, cách 15÷20 phút súc rửa một lần.

c) Máng tiểu nam:

Đáy và thành máng có thể làm bằng gạch men (tiêu chuẩn cao) hay gra-ni-tô, láng vữa xi măng (tiêu chuẩn thấp), cao 1,3÷1,5m. Đáy máng có độ dốc tối thiểu i_{min}= 0,01. Máng có chiều dài, rộng, sâu tối thiểu tương ứng là 1800, 300, 50mm, Nước tiểu theo độ dốc chảy qua lưới thu vào ống thoát. Nước rửa máng thường dùng các ống d=15÷25mm, đặt cao cách sàn 1m, châm các lỗ 1÷2mm, cách nhau 5÷10cm đặt sao cho tia nước phun ra nghiêng một góc 45° vào phía tường (hình 6.10).

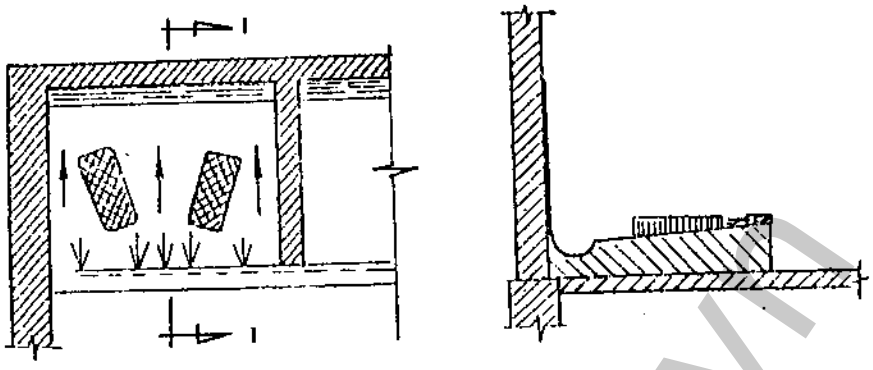


Hình 6.10. *Máng tiểu nam*

d) Máng tiểu nữ:

Cũng chia ra nhiều ngăn như chậu tiểu trên sàn. Nền và tường lát gạch men, gra-ni-tô. Tường chỉ láng cao 1m. Đáy mỗi ngăn có bệ như hố xí kiểu ngồi xổm, có rãnh nước tiểu chảy vào máng chung. Rửa máng bằng ống nước đặt trong bệ cho nước chảy ra qua các lỗ châm kim hoặc các mai rùa (ống bẹt, tiết diện thu hẹp như cuối ống rửa của hố xí) đặt ở các rãnh nước tiểu ở mỗi ngăn (hình 6.11)

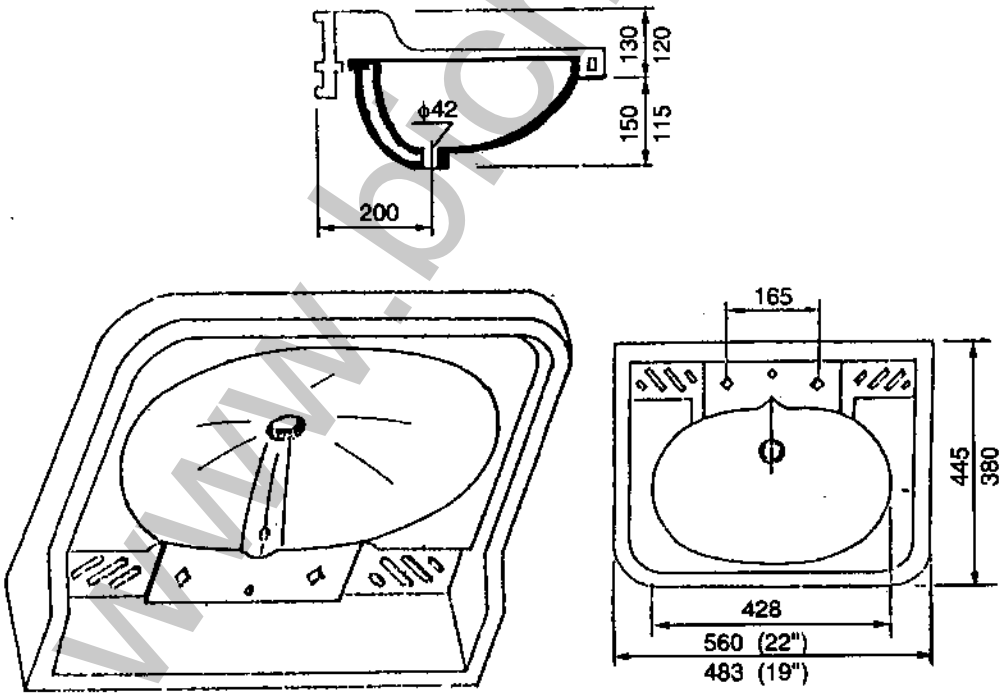
http://bichvan.vn



Hình 6.11. Máng tiểu nữ

3. Chậu rửa mặt rửa tay

Cũng có nhiều loại khác nhau. Theo kết cấu, có chậu rửa mặt có hoặc không có lưng. Theo vật liệu, có chậu rửa mặt làm bằng sứ, sành, gang, chất dẻo và gạch láng vữa xi-măng (hình 6.12). Các chậu rửa thường có kích thước dài từ 450÷650mm, rộng 300÷550mm và sâu 120÷170mm.



Hình 6.12. Các loại chậu rửa mặt

www.bichvan.vn

http://bichvan.vn

Chậu rửa mặt thường được trang bị các vòi nước hay vòi trộn, ống thoát nước, xi phông loại hình chữ U và giá đỡ (công-xôn) gắn chặt vào tường, có 2-4 đinh ốc để giữ chậu. Phía chậu rửa áp vào tường thường có 1 đến 3 lỗ vuông(28×28mm) để cho đường ống nước đi qua.

Ống tháo nước 32mm, lỗ tháo nước ở đáy chậu 8÷12mm có nút hoặc lưới chắn rác. Chậu rửa mặt thường bố trí cao hơn mặt sàn khoảng 0,8m (tính tới mép chậu); đối với trường học 0,65m; nhà trẻ 0,45÷0,55m và cách nhau không nhỏ hơn 0,65m.

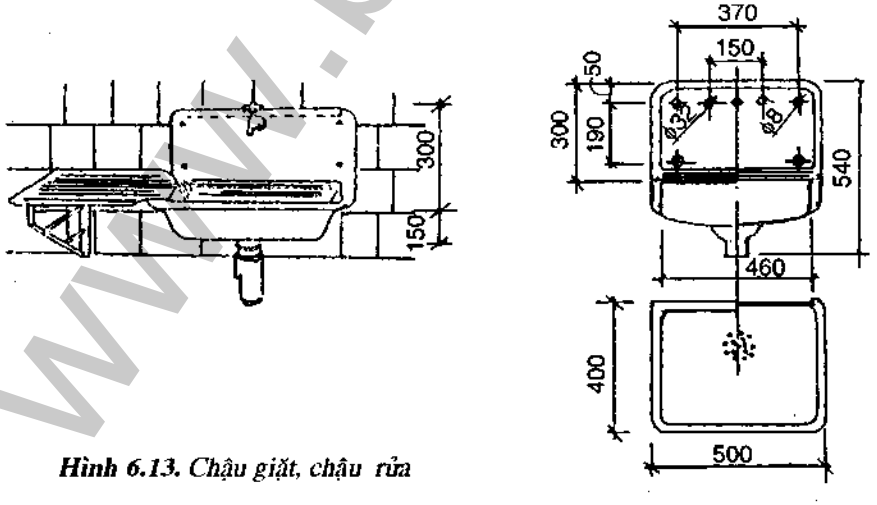
Trong các nhà tập thể, doanh trại quân đội, phòng sinh hoạt của xí nghiệp có đông người, cần bố trí chậu rửa mặt tập thể hoặc các nhóm chậu rửa mặt liên tiếp. Chậu rửa mặt tập thể là loại chữ nhật dài từ 1,2÷2,4m rộng 0,6÷ 1,2m, phục vụ cho 4÷8 người hay loại tròn đường kính 0,9÷1,8m phục vụ cho 5÷10 người cùng một lúc.

Khi bố trí chậu rửa mặt thành nhóm, không nhất thiết mỗi chậu phải có một xi-phông riêng, có thể dùng một xi-phông chung cho cả nhóm.

4. Chậu rửa, giặt

Dùng để giặt quần áo, rửa bát đĩa, rau và thức ăn nhà bếp. Kích thước và lưu lượng nước thoát của loại này lớn hơn chậu rửa mặt, chiều dài từ 600÷750mm, rộng 400÷450mm, sâu 150÷200mm, mép chậu cách mặt sàn khoảng 0,8÷1,10m. Chậu rửa nhà bếp đôi khi làm hai ngăn mỗi ngăn có kích thước 500×450×180 có vòi nước có thể xoay được từ ngăn nọ sang ngăn kia (hình 6.13).

Chậu rửa có thể chế tạo hình chữ nhật, nửa hình tròn, làm bằng gang, thép tráng men, chất dẻo hoặc sành, sứ, gạch láng vữa xi-măng. Ống tháo có đường kính 50mm, gắn với xi-phông giữ nước để ngăn chặn hơi thối ở trong hệ thống thoát bốc vào phòng.

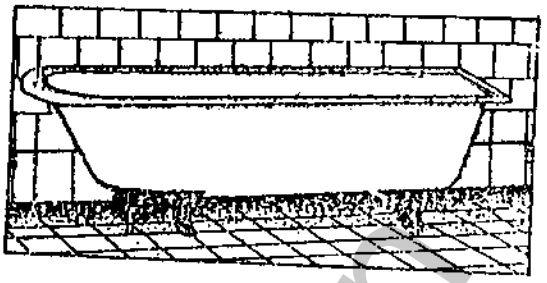


Hình 6.13. Chậu giặt, chậu rửa

5. Chậu tắm : Thường bố trí trong các khách sạn, bệnh viện, nhà an dưỡng, nhà trẻ, nhà ở gia đình (hình 6.14).

http://bichvan.vn

Người ta thường hay dùng loại chậu tắm bằng gang tráng men hình chữ nhật dài từ 1510÷1800mm, rộng khoảng 750mm, sâu 460mm (không kể chân), đặt trên bốn chân cũng bằng gang cao 150mm, gắn chặt vào sàn nhà.



Hình 6.14. Chậu tắm

Dung tích của chậu tắm khoảng 225÷325 lít nước. Chậu tắm còn có loại làm bằng thép, bằng sành sứ (dễ vỡ), bê tông, phi-brô-xi-măng, gạch láng vữa ximăng (nặng nề) hoặc chất dẻo, hiện nay trên thế giới còn chế tạo các chậu tắm ngồi, tắm nửa người v.v...

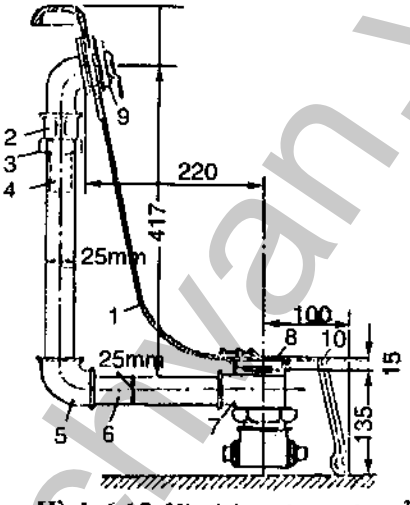
+ Các trang bị của chậu tắm gồm có (hình 6.15) :

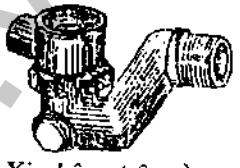
- Vòi nước hay vòi trộn d=15mm, đặt cách sàn khoảng 1÷1,1m.

- Hương sen d = 15mm, đặt cách sàn 2÷2,2m

- Ống tháo nước D= 40 ở đáy chậu.

- Ống tràn nước ở phía trên thành chậu d = 25mm





Xi-phông trên sàn

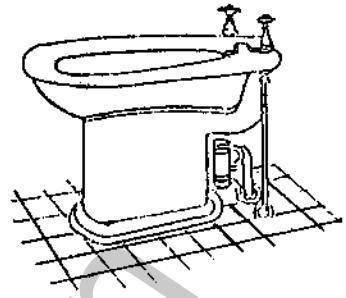
Hình 6.15. Xi-phông thu nước bẩn ở chậu tắm
1. Thành chậu; 2. Ống lồng; 3- Ê-cu; 4. Ống d=25mm; 5. Cút; 6. Ống d=25mm; 7. Xi-phông trên sàn; 8.Lỗ thoát nước; 9. Lỗ nước tràn; 10. Chân đỡ chậu tắm

- Lỗ tháo nước có nút đậy và xi-phông thường dùng loại đặt trên sàn (không nằm trong kết cấu của sàn) để dễ dàng thăm nom và tẩy rửa, sửa chữa khi cần thiết.

Ngoài việc thiết kế tắm bằng chậu, còn thiết kế kiểu tắm từng buồng gọi là buồng tắm hương sen, kích thước 0,90×0,90m cao 2m, trong buồng lắp bộ hương sen. Để thu nước tắm, trong buồng tắm phải đặt các phễu thu và dẫn nước về ống đứng thoát nước. Trường hợp có một nhóm buồng tắm, có thể bố trí chung một phễu thu và khi đó các rãnh hở được thiết kế trên sàn để dẫn nước về phễu thu. Sàn buồng tắm phải làm bằng vật liệu không thấm nước và có độ dốc i = 0,01÷0,02 về phía lưới thu hoặc rãnh hở. Rãnh hở có chiều rộng lớn hơn 0,20m và có chiều sâu ban đầu là 0,05m, có độ dốc 0,01 về phía phễu thu. Tùy theo số lượng buồng tắm, lưới thu có đường kính từ 50÷100mm. Chiều rộng hành lang giữa hai dãy buồng tắm hương sen tối thiểu là 1,5m. Một số nước còn xây dựng loại buồng tắm hương sen tập thể hình tròn chia làm nhiều ngăn.

www.bichvan.vn

6. Chậu vệ sinh nữ (Bi-dê)



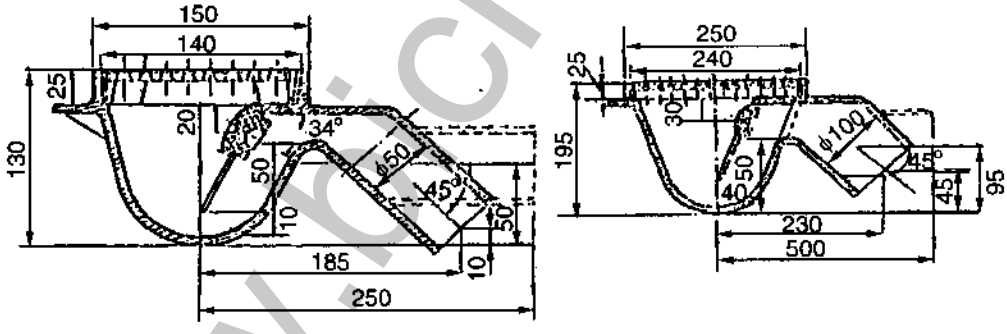
Hình 6.16
Chậu vệ sinh phụ nữ

Bố trí trong các buồng vệ sinh của nhà ở, cơ quan, phòng chữa bệnh, nhà hộ sinh, xí nghiệp và các phòng khác khi cần phục vụ vệ sinh cho phụ nữ. Chậu vệ sinh phụ nữ làm bằng sứ, mép cao cách mặt sàn 30cm, dài 720mm, rộng 340mm. Ở giữa chậu hoặc trên thành chậu phía trước mặt có vòi phun qua lưới hương sen để tạo thành nhiều tia nước nhỏ và mạnh, ngoài ra còn có các vòi nước hay vòi trộn (nếu sử dụng cả nước nóng) bố trí trên mép chậu. Đáy chậu có lỗ tháo nước và xiphông (hình 6.16).

Một số nơi, ta không dùng chậu mà xây máng như kiểu máng tiểu rồi bố trí vòi phun để rửa, làm như vậy tiết kiệm nhưng không bảo đảm vệ sinh và tiện nghi lắm.

7. Phễu thu nước (Lưới thu nước)

Bố trí trên mặt sàn khu vệ sinh trong các nhà ở, nhà công cộng và nhà sản xuất khác, ở các máng tiểu, buồng tắm hương sen để thu nước tắm, nước tiểu, nước rửa sàn v.v... vào ống đứng thoát nước (hình 6.17)



Hình 6.17. Các loại phễu thu nước

Phễu thu giống như một xi-phông, bên trên có lưới chắn (một tầng hoặc hai tầng lưới chắn) thường đúc bằng gang xám, mặt trong tráng men, mặt ngoài quét một lớp nhựa đường. Khi đặt phễu thu vào sàn nhà phải có lớp cách thuỷ tốt để tránh nước thấm vào sàn nhà. Kích thước phễu thu thường chế tạo như sau:

Với đường kính phễu thu d = 50mm có kích thước là 150×150mm, sâu 135mm; khi d = 100mm có kích thước là 250×250 sâu 200mm. Đường kính lỗ hoặc chiều rộng khe hở ở lưới chắn không nhỏ hơn 10mm. Phễu thu thường chế tạo với đường kính 50, 100mm có ống tháo nối với ống thoát nước nằm ngang hoặc nằm nghiêng một góc 45°. Phễu thu không được đặt trên hành lang và nhà bếp. Sàn nhà phải có độ dốc i = 0,005 ÷ 0,003

http://bichvan.vn

hướng về phễu thu. Phễu thu d = 50mm có thể phục vụ cho 1 - 3 buồng tắm hương sen, còn d = 100mm thì phục vụ khoảng 4 - 8 buồng.

Ngày nay người ta còn sản xuất các loại phễu thu nước bằng nhôm hoặc chất dẻo.

6.2.2. Cấu tạo mạng lưới thoát nước trong nhà

Mạng lưới thoát nước trong nhà bao gồm các đường ống và các phụ tùng nối ống (trong đó chia ra ống nhánh, ống đứng, ống tháo nước ra khỏi nhà các thiết bị xem xét tẩy rửa và thông hơi).

1. Đường ống thoát nước và các phụ tùng nối ống

Ống dẫn nước bẩn gồm các loại sau đây :

a) Ống gang : Thường dùng trong các nhà công cộng quan trọng và nhà công nghiệp. Ống gang chế tạo theo kiểu miệng bát có D = 50÷150 mm, chiều dày ống từ 4÷5mm, L = 500mm ÷ 4000 mm. Để đảm bảo cho nước không thấm ra ngoài người ta nối 2/3 miệng bát nhét chặt bằng sợi gai tẩm bi tum sau đó nhét vữa xi măng vào phần còn lại. Miệng bát của ống bao giờ cũng đặt ngược chiều với hướng nước chảy.

b) Ống sành : độ bền kém, dễ vỡ, không bị xâm thực chế tạo theo kiểu miệng bát. Loại ống sành dùng để thoát nước bên trong nhà và ngoài sân của các nhà ở gia đình và tập thể có tiêu chuẩn thấp. Đường kính ống : 50 ÷ 150 mm, chiều dài 0,5 ÷ 1 m. Cách nối cũng như ống gang

c) Ống thép : Chỉ để dùng dẫn nước thoát từ các chậu rửa, chậu tắm, vòi phun nước uống... đến ống dẫn bằng gang hoặc sành trong sàn nhà có đường kính < 50 mm, chiều dài ngắn.

d) Ống phi brô xi măng : đường kính từ 80 ÷ 150 mm trở lên, đúc theo kiểu miệng loe (d nhỏ) hoặc hai đầu trơn (d lớn) có thể làm ống thoát trong nhà. Ống này kích thước lớn chủ yếu dùng bên ngoài

e) Ống nhựa : Trong những năm gần đây ở nước ta đã áp dụng phổ biến dùng ống nhựa sản xuất ở trong và ngoài nước để lắp đặt mạng lưới thoát nước trong nhà. Ống nhựa thường được sản xuất bằng pô-li - clô-ri-nhin chế tạo với kiểu miệng loe với nhiều kích cỡ khác nhau, đường kính d = 50 ÷ 150 mm.

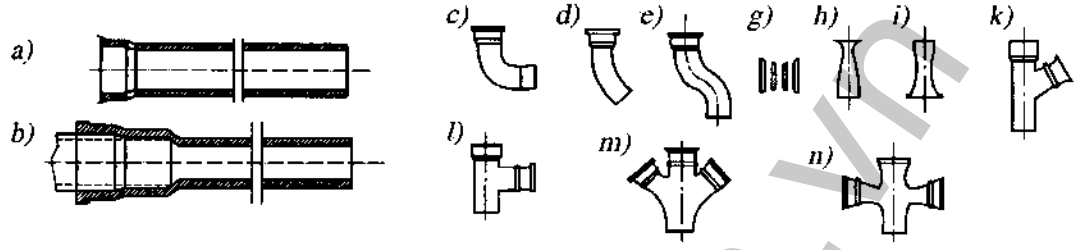
Các phụ tùng nối ống cũng được sản xuất bằng nhựa. Phương pháp nối ống nhựa thoát nước bằng ren, bằng ghép lồng, bằng dán keo.

Ống nhựa dùng làm mạng lưới thoát nước bên trong nhà đảm bảo điều kiện mĩ thuật, không nên dùng để dẫn nước nóng vì dễ bị lão hoá do nhiệt độ.

f) Ống bê tông cốt thép : Có đường kính d ≥ 150 mm được chế tạo theo kiểu hai đầu trơn chủ yếu dùng để thoát nước trong sân nhà.

http://bichvan.vn

Cũng như trong cấp nước, để nối các chỗ ngoặt, rẽ, cong,... người ta thường dùng các phụ tùng nối ống bằng gang, sành, nhựa như sau : cút (90°, 110°, 135°, 150°), côn, tê, thập thẳng hoặc chéo (45° hoặc 60°) có đường kính đồng nhất hoặc từ to sang nhỏ, ống cong chữ S, ống ngắn... Các phụ tùng nối ống cũng chế tạo theo kiểu miệng bát (hình 6.18).

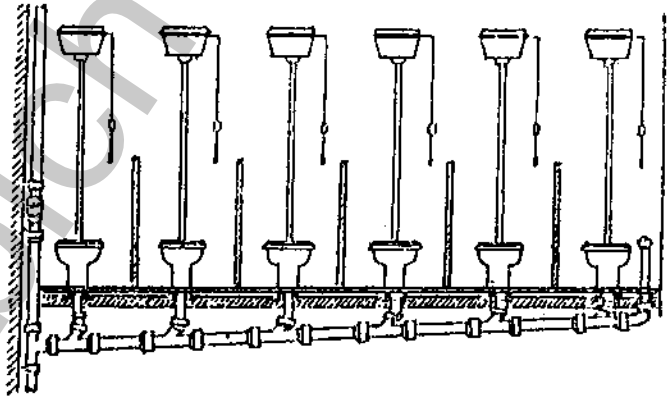


Hình 6.18. *Các ống và phụ tùng nối ống thoát*

Khi dùng các phụ tùng để nối ống ở chỗ gãy góc ta lưu ý lắp nối các phụ tùng ấy sao cho góc nối > 90° để cho dòng nước dễ chảy ít bị tắc.

2. Ống nhánh

Dùng để dẫn nước bẩn đưa vào ống đứng. Nó là đoạn ống nằm ngang ở các tầng, nối từ các thiết bị thu nước bẩn đến ống đứng thoát nước, có độ dốc thích hợp theo tính toán. Ống nhánh nối liền với các thiết bị vệ sinh bằng ống cong giữ nước (xi-phông) để thu nước bẩn từ các thiết bị vệ sinh chảy ra (hình 6.19).



Hình 6. 19
Nhóm xí tiểu ngồi bệt nối với ống nhánh

Ống nhánh phục vụ từ 2-3 thiết bị vệ sinh trở lên thì đầu trên cùng có lắp một ống súc rửa. Ống nhánh có đường kính tối thiểu là 50mm; nếu có dẫn phân thì đường kính không được nhỏ hơn 100mm, và bằng nhau suốt từ trong ra ngoài. Ống nhánh có thể đặt:

a) Bên trên sàn nhà : nếu tầng dưới không phải là phòng vệ sinh và sàn nhà mỏng.

b) Đặt trong bề dầy của sàn : Nếu bề dầy của sàn đủ đặt ống với chiều dài và độ dốc cần thiết. Trường hợp này dùng khi yêu cầu mĩ quan cao, nhưng khó thi công và quản lí.

c) Dưới sàn nhà (dạng ống treo): Sàn gác mỏng và ngay buồng tầng dưới là phòng vệ sinh, không cần mĩ quan cao. Ống nhánh dài quá 6m người ta đặt một lỗ kiểm tra và nói chung ống nhánh không nên dài quá 10m.

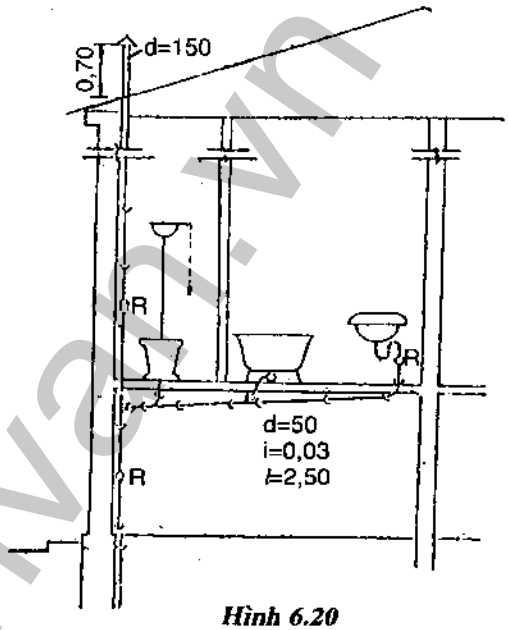
www.bichvan.vn

http://bichvan.vn

Trong các nhà ở gia đình và công cộng khi yêu cầu mĩ quan không cao lắm, có thể xây đựng các máng nổi để dẫn nước tắm, rửa, giặt, đến các ống đứng, trước khi nước vào ống đứng phải qua phễu thu và xi-phông. Máng có thể xây bằng gạch hoặc bê tông, có chiều rộng : 100÷200mm và độ dốc tối thiểu là 0,01.

3. Ống đứng

Đặt thẳng đứng suốt các tầng, dùng để tập trung nước thoát từ các ống nhánh ở các tầng đưa xuống ống xả để đưa ra khỏi công trình. Ống đứng thường bố trí ở góc tường, rãnh tường hoặc sát tường gần nơi có nhiều dụng cụ vệ sinh bẩn nhất (như hố xí) để tránh làm tắc ống (hình 6.20). Đường kính ống đứng tối thiểu là 50mm; nếu ống đứng có dẫn phân dù chỉ dẫn cho một hố xí thôi cũng phải tối thiểu là 100mm. Thông thường ống đứng đặt thẳng đứng từ tầng dưới lên tầng trên và có đường kính bằng nhau. Nếu cấu trúc của nhà không cho phép làm thẳng đứng thì có thể đặt một đoạn ngang ngắn có hướng dốc lên. Trường hợp chiều dày tường, móng nhà thay đổi thì dùng ống cong chữ S. Khi trên ống đứng có đoạn ống nằm ngang thì không được nối ống nhánh vào ống nằm ngang này.



Hình 6.20
Ống nhánh nối với ống đứng

Trên ống đứng, cứ cách mỗi sàn nhà 1m người ta đặt 1 lỗ kiểm tra. Ống đứng nhô lên cao khỏi mái nhà 0,70m để làm ống thông hơi.

4. Ống xả

Là ống chuyển tiếp từ cuối ống đứng (dưới nền nhà tầng một hoặc tầng hầm) ra giếng thăm ngoài sân nhà. Chiều dài ống xả lấy như sau:

$$d = 100mm \rightarrow L_{max} = 15m$$
$$d = 150mm \rightarrow L_{max} = 20m$$

Trên đường ống xả, cách móng nhà từ 3 ÷ 5m người ta thường bố trí một giếng thăm, chỗ đường ống xả gặp đường ống thoát nước ngoài sân nhà cũng phải bố trí một giếng thăm (có thể kết hợp 2 giếng làm một).

Góc ngoặt giữa ống xả và ống thoát nước ngoài sân nhà không được nhỏ hơn 90° theo chiều nước chảy. Có thể nối 1 hay 2, 3 ống xả chung trong một giếng thăm. Ống xả có đường kính bằng hoặc lớn hơn đường kính ống đứng nhưng tối thiểu phải bằng 100mm.

http://bichvan.vn

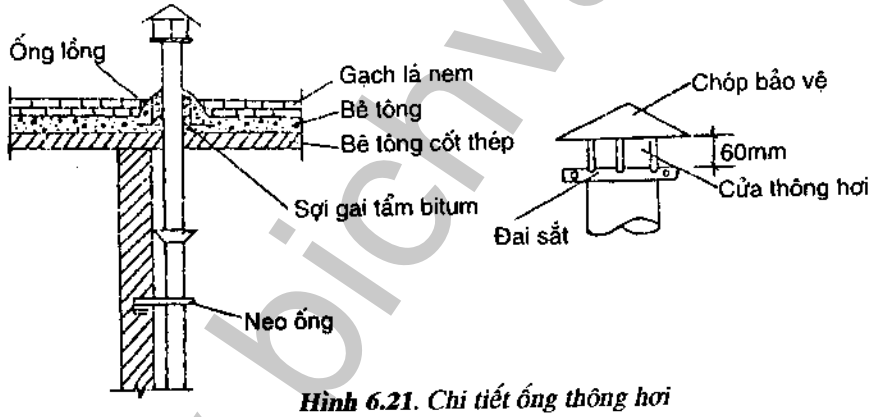
Chỗ ống xả xuyên qua tường, móng nhà phải chừa một lỗ lớn hơn đường kính ống, tối thiểu là 30cm. Khe hở giữa ống và lỗ phải bịt kín bằng đất sét nhào (có thể trộn với đá dăm, gạch vỡ) nếu là đất khô. Trường hợp đất ướt có nước ngầm thì phải đặt trong ống bao bằng thép hay gang và nhét kín khe hở bằng sợi gai tẩm bi-tum. Cho phép đặt ống xả dưới móng nhà, thiết bị nặng, nhưng đường ống phải được bảo vệ cẩn thận, tránh vỡ.

Độ dốc của ống xả ra ngoài nhà có thể lấy lớn hơn tiêu chuẩn thông thường một chút để đảm bảo nước chảy ra khỏi nhà được nhanh chóng, dễ dàng, ít bị tắc.

Độ sâu đặt ống xả phụ thuộc vào độ sâu của cống thành phố hay độ cao của mặt nước sông hồ gần đó thải ra.

5. Ống thông hơi (hình 6.21)

Là phần ống nối tiếp ống đứng đi qua hầm mái và lên cao hơn mái nhà tối thiểu là 0,7 m và cách xa cửa sổ, ban công nhà láng giềng tối thiểu là 4 m để dẫn các khí độc, các hơi nguy hiểm có thể gây nổ như : NH_3, H_2S, C_2H_2 , CH_4, hơi dầu... ra khỏi mạng lưới thoát nước bên trong nhà.



Hình 6.21*. Chi tiết ống thông hơi*

Việc thông hơi được thực hiện bằng con đường tự nhiên do có lượng không khí lọt qua các khe hở của nắp giếng thăm ngoài sân nhà đi vào các ống đứng thoát nước. Do có sự khác nhau về nhiệt độ và áp suất giữa không khí bên trong ống và ngoài trời, nó bay lên khỏi mái nhà và kéo theo các hơi độc dễ nổ . Trên nóc ống thông hơi có một chóp hình nón để che mưa bằng thép lá dày 1- 1,5 mm và có cửa để thoát hơi. Theo quy phạm không được nối ống đứng thoát nước với ống thông khói của nhà. Trong trường hợp mái bằng sử dụng để đi lại, phơi phóng thì chiều cao của ống thông hơi phải > 3m. Đường kính của ống thông hơi có thể lấy bằng hoặc nhỏ hơn đường kính ống thoát nước một chút . Chỗ cắt nhau giữa ống thông hơi và mái nhà phải có biện pháp chống thấm tốt .

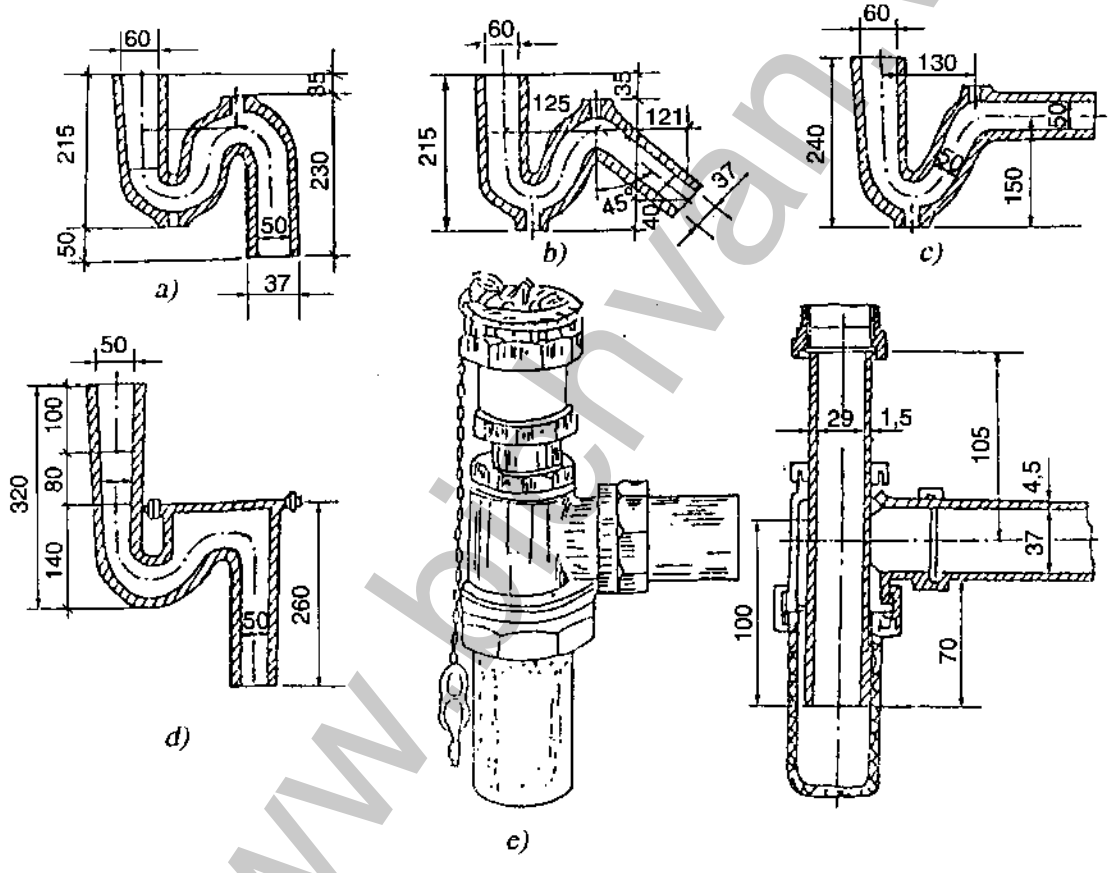
Trong các nhà cao tầng hoặc các nhà đã xây dựng nay tăng thêm thiết bị vệ sinh mà không thay đổi ống đứng được thì lượng nước trong ống đứng rất lớn (vận tốc V > 4 m/s,

http://bichvan.vn

lớp nước chiếm quá nửa đường kính ống) khí không kịp thoát ra ngoài, khi đó phải bố trí các ống thông hơi phụ. Theo quy phạm đường ống thông hơi phụ phải đặt trong các trường hợp sau :

- Khi đường ống đứng thoát nước d = 50 mm mà lưu lượng nước lớn hơn 2 ℓ/s
- Khi đường ống đứng thoát nước d = 100mm mà lưu lượng nước lớn hơn 9 ℓ/s .
- Khi đường ống đứng thoát nước d = 150 mm mà lưu lượng nước lớn hơn 20 ℓ/s.

6. Ống cong (xi-phông) giữ nước (hình 6.22)



Hình 6.22.Các loại xi phông

a) Xi phông đứng; b) Xi phông xiên; c) Xi phông ngang; d) Xi phông kiểm tra; e) Xi phông bình chai

Xi-phông hay còn gọi là khoá thuỷ lực có nhiệm vụ ngăn ngừa mùi hôi thối và các hơi độc từ mạng lưới thoát nước bay vào phòng. Xi-phông đặt dưới mỗi thiết bị thu nước bẩn hoặc một nhóm thiết bị thu nước bẩn. Xi-phông có thể chế tạo riêng rẽ (chậu rửa, rửa mặt, tắm v.v...) hoặc gắn liền với thiết bị thu nước (âu xí, phễu thu..)

Theo cấu tạo, xi-phông chia ra các loại sau đây:

http://bichvan.vn

-Xi-phông uốn khúc kiểu thẳng đứng, nằm ngang và nghiêng 45° thường áp dụng cho âu xí.

- Xi-phông kiểm tra thường áp dụng cho các chậu rửa, âu tiểu.

- Xi-phông hình chai thường đặt dưới các chậu rửa mặt, đôi khi cả chậu tiểu trên tường.

- Xi-phông trên sàn: áp dụng cho các chậu tắm.

- Xi-phông ống dùng cho một âu tiểu.

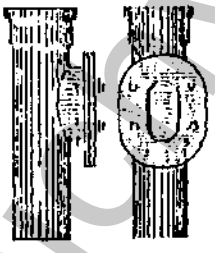
- Xi-phông thu nước sản xuất.

7. Các thiết bị quản lí

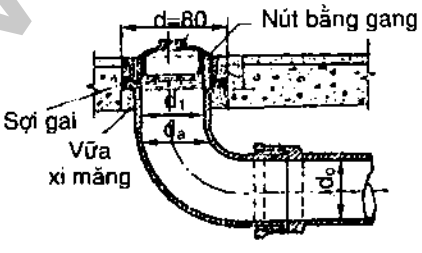
a) Lỗ kiểm tra (ống kiểm tra)

Dùng để xem xét tình hình làm việc của đường ống, để thông ống khi bị tắc và tẩy rửa sạch ống khi cần thiết. Lỗ kiểm tra thường bố trí trên ống đứng (chỗ có ống nhánh nối vào ống đứng), cách sàn nhà 1 m cao hơn mép dụng cụ vệ sinh nối vào ống đứng tối thiểu là 15 cm. Trong các nhà cao tầng (từ 5 tầng trở lên) thì tối thiểu 3 tầng phải có 1 lỗ kiểm tra để thông tắc khi cần (hình 6.23).

Lỗ kiểm tra gắn liền vào một đoạn ống, có nắp đậy, vít bằng bu-lông có cao su đệm. Nếu ống lẩn trong tường, sàn thì tại chỗ lỗ kiểm tra phải có giếng kiểm tra kích thước 70×70cm có nắp đậy.



Hình 6.23. Lỗ kiểm tra



Hình 6.24. Ống súc rửa

b) Ống súc rửa: Sau khi thông tắc, đường ống nhánh phải cần một lượng nước để súc rửa những chất bẩn còn lại và súc rửa những đoạn ống nằm ngang khác.

Ống súc rửa được đặt ở đầu các ống nhánh, cao hoặc sát mặt sàn. Nó là một đoạn ống cong 90°, thường có nút bằng gang hay thép để đậy đầu ống (hình 6.24).

Khi nút đầu ống thì dùng dây gai tẩm nhựa đường bịt kín các khe hở. Khi sử dụng để súc rửa thì mở nút, nối miệng súc rửa với ống cao su đến vòi nước rồi vặn cho nước chảy vào.

Sau đây là khoảng cách lớn nhất giữa các ống kiểm tra, ống súc rửa trên đoạn ống thẳng nằm ngang (TC 19-64).

www.bichvan.vn

http://bichvan.vn

Bảng 6.1. Khoảng cách giữa các ống kiểm tra, tẩy rửa

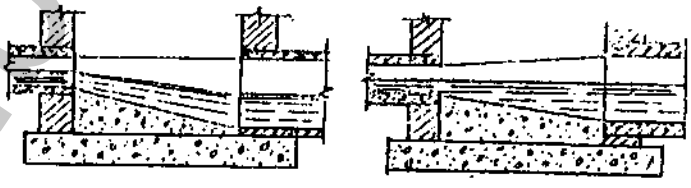
Đường kính ống (mm)	Khoảng cách giữa các ống kiểm tra, tẩy rửa phụ thuộc vào tính chất nước thoát (m)			Loại thiết bị
	Nước thoát sản xuất không bẩn	Nước thoát sinh hoạt và sản xuất có độ bẩn tương tự	Nước thoát sản xuất có nhiều chất lơ lửng	
50	15	12	10	Ống kiểm tra
50	10	8	6	Ống tẩy rửa
100-150	20	15	12	Ống kiểm tra
100-150	15	10	8	Ống tẩy rửa
200	25	20	15	Ống kiểm tra

c) Giếng kiểm tra : Còn gọi là giếng thăm, thường xây trên đường tháo nước ngoài sân (chỗ nối giữa ống thoát nước ngoài sân và ống xả từ trong nhà ra).

Vật liệu làm bằng gạch, bê tông đúc sẵn, thường xây hình tròn, hình vuông, có đường kính tối thiểu 0,70m đủ cho một công nhân xuống làm việc dễ dàng.

Phần trên miệng giếng có xây gờ để đậy nắp bê tông cốt thép. Trong nước bẩn có mang nhiều rác, cặn bã, cát, cần phải cho đọng lại ở đáy rồi lấy lên. Cho nên đáy giếng phải làm sâu hơn đáy cống để cống không bị tắc. Khi cống được thiết kế với tốc độ tự rửa thì đáy giếng bằng đáy cống.

Nối ống xả với ống thoát ngoài sân tại giếng kiểm tra theo 2 cách là nối đỉnh ống xả ngang với đỉnh ống cống và nối mức nước trong hai ống ngang nhau (hình 6.25).



a- Nối ngang đỉnh ống *b- Nối ngang mức nước*

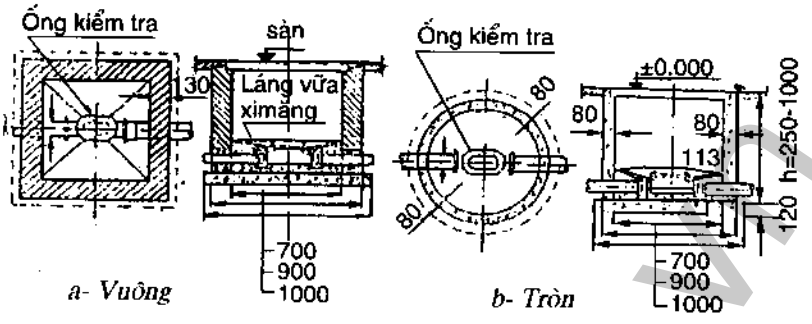
***Hình 6.25.** Cách bố trí ở giếng kiểm tra*

Khi nối ống theo 2 phương pháp trên thì góc nối tiếp theo chiều nước chảy của dòng tháo nước bên ngoài không được nhỏ hơn 90°. Vì nếu nhỏ hơn 90° thì nước chảy trong ống xả ngược chiều với dòng nước chảy tập trung ngoài nhà, làm giảm tốc độ và sinh ra tắc ống.

Cần đặt giếng kiểm tra vào những nơi : các đường ống gặp nhau, thay đổi độ dốc, thay đổi đường kính ống, ống đi cong, mặt đất dốc nhiều và trên đường ống thẳng, cách khoảng 30m.

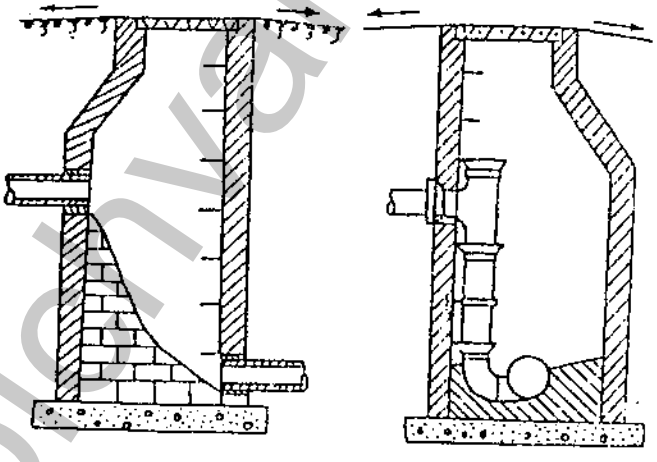
http://bichvan.vn

Nếu ống kiểm tra của ống xả hay ống nhánh đặt ngầm dưới đất trong nhà thì phải đặt trong giếng kiểm tra, hình tròn hoặc vuông, kích thước mỗi chiều không nhỏ hơn 700mm và có độ dốc tối thiểu 0,05 về miệng kiểm tra (hình 6.26).



Hình 6.26. *Các kiểu giếng kiểm tra*

Khi mức chênh lệch giữa cốt đáy ống tháo và ống sân nhà, tiểu khu, thành phố từ 0,5m trở lên thì phải xây các giếng chuyển bậc để dòng nước chảy được nhịp nhàng và giếng khỏi bị phá hoại. Giếng chuyển bậc đơn giản dùng cho các ống đường kính nhỏ (d < 250mm) giới thiệu ở hình 6.27.



Hình 6.27. *Các loại giếng chuyển bậc*

6.2.3. Các công trình xử lí cục bộ nước thải sinh hoạt

Bể tự hoại có nhiệm vụ làm sạch sơ bộ hoặc hoàn toàn nước thải trong nhà trước khi thải ra sông, hồ hay mạng lưới thoát nước bên ngoài.

Bể tự hoại thường được sử dụng trong trường hợp ngôi nhà có hệ thống thoát nước bên trong nhưng bên ngoài là hệ thống thoát nước chung không có trạm xử lí tập trung hay ngôi nhà đứng độc lập riêng rẽ. Bể tự hoại thường chia ra các loại sau đây :

- Bể tự hoại không có ngăn lọc : làm sạch sơ bộ
- Bể tự hoại có ngăn lọc : làm sạch với mức độ cao hơn
- Bể tự hoại có thể phục vụ cho một khu vệ sinh, một nhà hay một nhóm nhà...

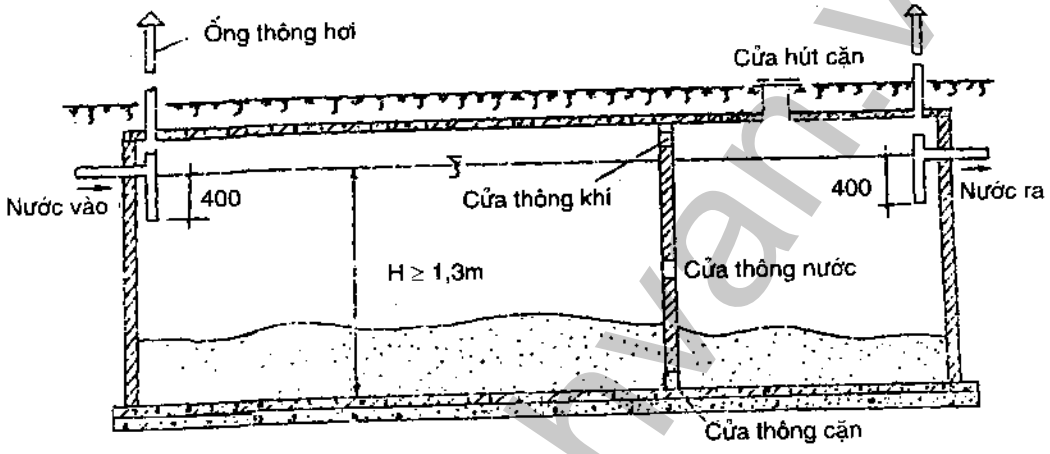
1. Bể tự hoại không có ngăn lọc

Bể tự hoại không có ngăn lọc là loại được sử dụng rộng rãi hiện nay. Nó giống bể chứa gồm 1,2,3 ngăn như giới thiệu ở hình 6.28. Bể này có thể xử lí toàn bộ nước thải hay

http://bichvan.vn

xử lí nước phân, nước tiểu. Khi nước thải chảy vào bể nó được làm sạch nhờ hai quá trình lắng cặn và lên men cặn lắng.

Do tốc độ nước chảy qua bể rất chậm (thời gian lưu lại của dòng nước trong bể từ một đến ba ngày) nên quá trình lắng cặn trong bể có thể xem như quá trình lắng tĩnh : dưới tác dụng trọng lượng bản thân các hạt cặn (cát, bùn, phân) rơi dần xuống đáy bể và nước sau khi ra khỏi bể sẽ trong. Tốc độ dòng nước qua bể càng chậm, dung tích bể càng lớn thì hiệu quả làm trong nước càng cao, tuy nhiên giá thành xây dựng bể càng đắt.



***Hình 6.28**. Bể tự hoại không có ngăn lọc*

Các hạt cặn rơi xuống đáy bể, ở đây các chất hữu cơ sẽ bị phân huỷ nhờ hoạt động của các vi sinh vật yếm khí. Cặn sẽ lên men, mất mùi hôi và giảm thể tích. Tốc độ lên men của cặn nhanh hay chậm phụ thuộc vào nhiệt độ, độ pH của nước thải, lượng vi sinh vật trong lớp cặn... Nhiệt độ càng cao thì tốc độ lên men cặn càng nhanh.

Trong điều kiện khí hậu nước ta, thời gian (T) hoàn thành lên men tươi như sau :

T = 62 ngày vào mùa hè (với nhiệt độ trung bình t = 30,5^{o} C)

T = 115 ngày vào mùa đông (với nhiệt độ trung bình t = 13° C)

Khi nồng độ xà phòng trong nước cao thì độ pH càng thấp. Độ pH càng thấp thì các vi sinh vật hoạt động yếu và có thể bị tiêu diệt. Vì vậy đối với nhà có nồng độ xà phòng trong nước thải cao (nhà tắm công cộng, giặt là...) thì không nên dùng bể tự hoại. Khi bể càng sâu thì độ ẩm W_c của cặn lên men càng nhỏ và do đó thể tích phần chứa cặn càng giảm.

Khi chiều sâu bể H = 3m thì W_c = 98,5%

Khi chiều sâu bể H = 10 m thì W_c = 83%

Độ sâu tối thiểu của bể là 1,3 m

http://bichvan.vn

Trong quá trình làm việc thường xuyên bổ sung cặn tươi vào bể, quá trình phân giải các hợp chất hữu cơ chứa cacbon làm chậm quá trình lên men cặn. Mặt khác các khí và bọt khí (CH_4, CO_2, H_2S) nổi lên kéo theo các hạt cặn lên mặt bể tạo thành các lớp váng cặn dầy đặc có chiều dày từ 0,2÷0,4 m (có khi tới 1m). Cặn nổi lên và rơi xuống liên tục, từ lớp váng cặn này làm cho nước đã lắng lại đục hơn. Thực nghiệm cho thấy rằng nếu thông hơi tốt và mặt thoáng của bể càng rộng thì chiều dày các lớp váng càng giảm, làm tăng thể tích vùng lắng và góp phần làm tăng hiệu quả lắng trong nước. Bởi vậy chiều sâu đặt ngập ống chữ T từ mép dưới ống tới lớp váng cặn thường lấy từ 0,4÷0,7 m.

Kết quả của quá trình lên men cần là xử lí được cặn tươi, thu được cặn lên men làm phân bón rất tốt.

Bể tự hoại có thể xây dựng bằng bê tông, gạch... Theo quy phạm :

- Khi thể tích bể W dưới $1m^3$ làm một ngăn
- Khi thể tích bể W dưới $10m^3$ làm hai ngăn : một ngăn chứa và một ngăn lắng.
- Khi thể tích bể W lớn hơn $10m^3$ làm ba ngăn : một ngăn chứa và hai ngăn lắng.

Nói chung các ngăn đầu thường có dung tích lớn hơn các ngăn sau vì ở đây cặn nhiều hơn (với bể hai ngăn, dung tích ngăn đầu 75%, với bể ba ngăn : ngăn đầu 50%, các ngăn sau 25%).

Bể thường được bố trí các ống sau : ống nước vào ra khỏi bể, ống thông hơi và ống tẩy rửa, ống rút cặn... Nước vào ra khỏi bể thường qua một tê để dễ dàng thông rửa, các tê này thường đặt dưới ống thông hơi, tẩy rửa và đặt sâu dưới lớp váng cặn chừng 0,5÷0,6 m. Cửa thông nước thường bố trí ở giữa chiều sâu bể (0,4÷ 0,6 H) và nên bố trí so le trên mặt bằng để nước chảy quanh co làm tăng hiệu quả lắng. Có thể bố trí ống hoặc cửa rút cặn ở sát đáy bể thu cặn từ ngăn lắng về ngăn chứa để việc lấy cặn ra khỏi bể dễ dàng. Trên nóc bể ngăn chứa thường bố trí nắp đậy D = 0,3÷0,5 m gắn bằng vữa xi măng hoặc một mặt bích để khi bơm cặn thả ống hút của bơm cặn xuống đáy bể hút cặn đi, chiều rộng tối thiểu của bể là 0,75 m.

Bể tự hoại có thể bố trí trong nhà, dưới khu vệ sinh hay ở ngoài nhà (ở đầu hồi hay sân nhà cách xa nhà 3÷5 m). Bố trí trong nhà có ưu điểm là giá thành xây dựng rẻ vì có thể lợi dụng được kết cấu tường nhà, móng nhà, đỡ tốn ống và ít bị tắc (do nước chảy trực tiếp xuống bể, không phải đi quanh co), điều kiện làm việc tốt hơn (nhiệt độ nước thải ổn định và cao hơn nên hiệu quả phân huỷ cặn tốt hơn). Tuy nhiên có nhược điểm là không thuận tiện cho thi công (phải xây dựng xong bể mới xây tiếp được các tầng cao) và khi bể bị rò rỉ (do thi công, kết cấu không tốt) sẽ ảnh hưởng đến tính bền vững của ngôi nhà (nhà bị lún không đều, tường, móng nhà bị ăn mòn).

Dung tích bể tự hoại thường được xác định theo công thức sau :

$$W = W_n + W_c \ (m^3) \qquad (17)$$

http://bichvan.vn

W_n : thể tích nước của bể (m^3)

W_c : thể tích cặn của bể (m^3)

Trị số W_n có thể lấy bằng 1÷3 lần lượng nước thải ngày đêm tuỳ thuộc vào yêu cầu vệ sinh và lí do kinh tế. Khi lấy trị số lớn thì điều kiện vệ sinh tốt hơn, nước ra trong hơn nhưng giá thành xây dựng sẽ cao.

Trị số W_c thường được xác định theo công thức sau :

$$W_c = \frac{[aT(100 - W_1)bc]}{[(100 - W_2).1000]} . N \ (m^3) \qquad (18)$$

Trong đó :

a - Lượng cặn trung bình của một người thải ra trong thời gian một ngày, có thể lấy 0,5 - 0,8ℓ/người 1 ngày đêm

T - Thời gian giữa hai lần lấy cặn (ngày).

W_1, W_2 - Độ ẩm cặn tươi vào bể và của cặn khi lên men, tương ứng là 95% và 90%.

b - Hệ số kể đến độ giảm thể tích của cặn khi lên men (giảm 30%) và lấy bằng 0,7

c- Hệ số kể đến việc để lại một phần cặn đã lên men khi hút cặn để giữ lại vi sinh vật giúp cho quá trình lên men cặn được nhanh chóng, dễ dàng, để lại 20%, c = 1,2.

N - Số người mà bể phục vụ.

Thời gian giữa hai lần lấy cặn T phụ thuộc vào điều kiện đảm bảo cho cặn lên men hoàn toàn và điều kiện quản lí (lấy cặn) trong thực tế có thể lấy T = 6 tháng đối với các nhà đông người, T = 3 -5 năm đối với biệt thự ít người.

Bể tự hoại không ngăn lọc có ưu điểm là hiệu quả giữ cặn cao, kết cấu đơn giản dễ quản lí, giá thàmh rẻ. Nhược điểm của nó là làm sạch nước thải không hoàn toàn, nước ra khỏi bể vẫn còn mang theo cặn của lớp váng cặn rơi xuống và chứa khí - sản phẩm lên men tan trong nước như H_2S.

2. Bể tự hoại có ngăn lọc

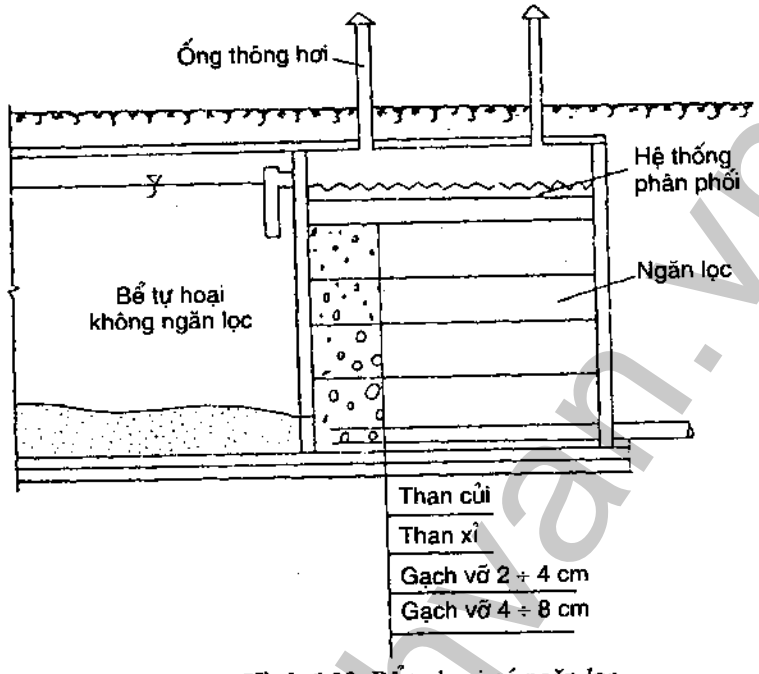
Bể tự hoại có ngăn lọc (hình 6.29) giống như bể không ngăn lọc và có thêm ngăn lọc ở cuối bể. Trong ngăn lọc bố trí từ trên xuống dưới như hình 6.29.

Khi nước chảy qua ngăn lọc, các cặn nhỏ còn đọng lại sẽ được giữ lại giữa các khe hở của vật liệu lọc, ở đây do sự hoạt động của các vi khuẩn hiếu khí các chất hữu cơ bị oxy hoá, nước thải được làm sạch. Trong quá trình hoạt động, các vi khuẩn hiếu khí đòi hỏi nhiều oxy nên bể này (ngăn lọc) đòi hỏi phải thông hơi tốt, bởi vậy ngăn lọc thường làm hở để lấy không khí ngoài trời. Khi dùng ống thông hơi, nếu diện tích F < $3m^2$ dùng một ống d=100 mm. F= 3-5 m^2 dùng hai ống d=100mm. F > 5 m^2 dùng ba ống d= 100mm.

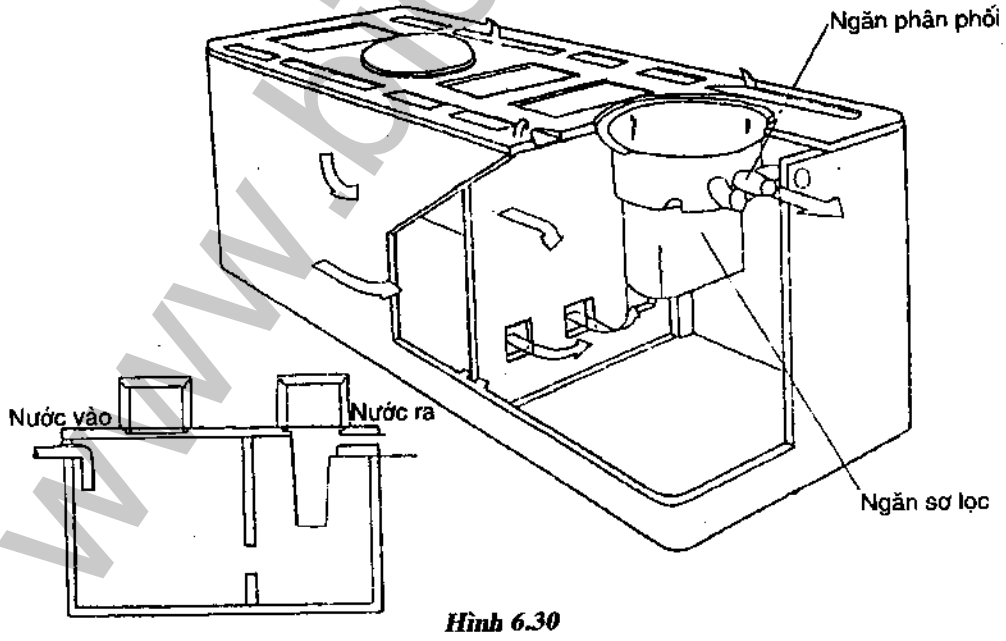
Bể tự hoại có ngăn lọc thích hợp để xử lí nước phân, tiểu hay xử lí toàn bộ nước thải sinh hoạt cho các nhà nhỏ, ít người. Ưu điểm của bể này là : nước ra khỏi bể trong hơn,

http://bichvan.vn

vi trùng còn lại ít hơn so với bể không có ngăn lọc. Tuy nhiên có nhược điểm là giá thành xây dựng cao hơn (vì thêm ngăn lọc) quản lí phức tạp hơn (do phải định kì thau rửa lớp vật liệu lọc) và độ sâu chôn ống thoát nước sau bể lớn (do nước thoát ra ở đáy bể)



***Hình 6.29**. Bể tự hoại có ngăn lọc*



Hình 6.30

Một kiểu bể tự hoại sản xuất sẵn tại Pháp bằng chất dẻo được sử dụng rộng rãi trong các căn hộ đứng riêng lẻ, không có hệ thống thoát nước tập trung.

www.bichvan.vn

http://bichvan.vn

6.3. TÍNH TOÁN MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC TRONG NHÀ

Tính toán mạng lưới thoát nước trong nhà bao gồm : xác định lưu lượng nước thải, tính toán thuỷ lực để chọn đường kính ống cũng như các thông số làm việc của đường ống thoát nước.

6.3.1. Xác định lưu lượng nước thải tính toán

Lưu lượng nước thải trong các nhà ở gia đình, nhà công cộng phụ thuộc vào số lượng thiết bị vệ sinh bố trí trong nhà cũng như chế độ làm việc của chúng. Trong các nhà sản xuất, lưu lượng nước thải phụ thuộc vào tiêu chuẩn thải nước của từng loại sản xuất.

Để xác định được lưu lượng nước thải của từng đoạn ống, cần phải biết lưu lượng nước thải của từng loại thiết bị vệ sinh chảy vào đoạn ống đó. Lưu lượng nước thải lớn nhất tính toán cho thiết bị vệ sinh khác nhau có thể tham khảo ở bảng 6.2.

Bảng 6.2. Lưu lượng nước thải tính toán của các thiết bị vệ sinh, đường kính ống dẫn và độ dốc tương ứng

Số TT	Loại thiết bị	Lưu lượng nước thải ℓ/s	Đường kính ống dẫn,mm	Độ dốc ống dẫn	
				Thông thường	Tối thiểu
1	Chậu rửa, giặt	0,33	50	0,155	0,025
2	Chậu rửa nhà bếp một ngăn	0,37	30	0,055	0,025
3	Chậu rửa nhà bếp hai ngăn	1,0	50	0,055	0,025
4	Chậu rửa mặt	0,07 - 0,01	40 - 50	0,035	0,02
5	Chậu tắm	0,8 - 1,10	30	0,055	0,02
6	Tắm hương sen	0,2	50	0,035	0,025
7	Chậu vệ sinh nữ	0,4	50	0,035	0,02
8	Hố xí với thùng rửa	1,4 - 1,6	100	0,035	0,02
9	Hố xí có vòi rửa	1 - 1,4	100	0,035	0,02
10	Máng tiểu cho 1m dài	0,01	50	0,035	0,02
11	Âu tiểu treo	0,10	50	0,035	0,02
12	Âu tiểu rửa tự động	0,3 - 0,5	50	0,035	0,02

Lượng nước tính toán các đoạn ống thoát nước trong nhà ở gia đình, hoặc nhà công cộng có thể xác định theo công thức sau :

$$q_{th} = q_c + q_{dcmax} \ (\ell/s) \qquad (19)$$

Trong đó :

http://bichvan.vn

q_{th} : lưu lượng nước thải tính toán (ℓ/ s)

q_c : lưu lượng nước cấp tính toán xác định theo các công thức cấp nước trong nhà

q_{dcmax} : lưu lượng nước thải của dụng cụ vệ sinh có lưu lượng nước thải lớn nhất của đoạn ống tính toán lấy theo bảng 6.2.

Lưu lượng nước thải tính toán trong các phân xưởng, nhà tắm công cộng và phòng sinh hoạt của công nhân trong xí nghiệp xác định theo công thức :

$$q_{th} = \frac{\sum(q_o \cdot n\beta)}{100} \quad (\ell/s) \qquad (20)$$

Trong đó :

q_{th} : lưu lượng nước thải tính toán

q_o : lưu lượng nước thải của từng thiết bị vệ sinh cùng loại lấy theo bảng 6.2

n : số thiết bị vệ sinh cùng loại mà đoạn ống phục vụ

β : hệ số hoạt động đồng thời thải nước của các thiết bị vệ sinh có thể lấy theo bảng 6.3

Bảng 6.3. Trị số β cho các phòng sinh hoạt của xí nghiệp và phân xưởng sản xuất tính bằng %

Số TT	Tên thiết bị vệ sinh	Số lượng thiết bị vệ sinh trên đoạn ống								
		1	3	6	10	20	40	60	100	200
1	Chậu rửa mặt tay	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2	Âu tiểu rửa tự động	100	100	60	40	15	10	10	10	10
3	Âu tiểu treo tường với vòi rửa	100	70	50	40	35	30	30	25	25
4	Hố xí có thùng rửa	100	30	25	20	15	10	10	10	5

6.3.2. Tính toán thủy lực mạng lưới thoát nước trong nhà

Tính toán thủy lực mạng lưới với mục đích để chọn đường kính ống, độ dốc, độ dầy, tốc độ nước chảy trong ống.

Đường kính ống thoát nước trong nhà thường chọn theo lưu lượng nước thải tính toán và khả năng thoát của ống đứng và các ống dẫn (ống nhánh, ống dẫn nước sàn nhà) phụ thuộc vào độ dốc, độ đầy cho phép và đường kính ống có thể lấy theo bảng 6.4 và bảng 6.5.

Khả năng thoát nước của ống đứng phụ thuộc vào đường kính và góc nối giữa ống nhánh và ống đứng có thể lấy theo bảng 6.6.

Khi chọn đường kính ống thoát nước trong nhà và sân nhà cần lưu ý : để đảm bảo cho đường ống tự cọ sạch thì tốc độ tối thiểu nước chảy trong ống V_{min} không nhỏ hơn 0,7 m/s còn đối với các máng hở thì V_{min} = 0,4 m/s.

http://bichvan.vn

Tốc độ lớn nhất cho phép trong các ống không kim loại có thể tới 4m/s và ống kim loại là 8m/s. Tuy nhiên với tốc độ cao như vậy ống dễ bị phá hoại, không an toàn.

Bảng 6.4. Độ dốc và độ dầy cho phép của ống thoát nước sinh hoạt

Đường kính ống, mm	Độ dầy cho phép tối đa	Độ dốc	
		Tiêu chuẩn	Tối thiểu
50	0,5 d	0,035	0,025
100	0,5 d	0,020	0,012
125	0,5 d	0,015	0,010
150	0,6 d	0,019	0,007
200	0,6 d	0,008	0,005

Ghi chú : d - đường kính ống. Với ống d = 50mm dẫn nước thải từ các chậu tắm ra cho phép lấy độ dầy bằng 0,3d

Bảng 6.5. Khả năng thoát nước của ống dẫn khi H/d = 0,5

Độ dốc i	d = 50mm		d = 100mm		Độ dốc i	d = 70mm		d = 100mm	
	q, ℓ/s	V, m/s	q, ℓ/s	V, m/s		q, ℓ/s	V, m/s	q, ℓ/s	V, m/s
0,01	0,41	0,42	2,63	0,66	0,06	1,00	1,02	6,45	1,62
0,02	0,58	0,59	3,72	0,93	0,07	1,08	1,70	6,97	1,75
0,03	0,71	0,72	4,55	1,14	0,08	1,16	1,18	7,45	1,87
0,04	0,81	0,83	5,26	1,32	0,09	1,23	1,25	8,89	1,98
0,05	0,91	0,93	5,88	1,48	0,10	1,29	1,32	9,32	2,09
					0,15	1,51	1,00	10,1	2,55
i	**d = 125mm**		**d = 150mm**		**i**	**d = 125mm**		**d = 150mm**	
0,005	3,39	0,34	5,39	0,67	0,025	7,42	1,21	12,6	1,36
0,006	3,72	0,59	5,92	0,37	0,05	10,26	1,71	17,1	1,96
0,007	4,02	0,54	6,90	0,72	0,075	12,8	2,09	20,9	2,28
0,008	4,17	0,68	6,82	0,77	0,40	14,9	2,42	24,4	2,72
0,009	4,42	0,72	1,29	0,82	0,15	18,2	2,96	29,5	3,34
0,010	4,67	0,76	1,62	0,86					

www.bichvan.vn

Bảng 6.6. Khả năng thoát nước của ống đứng

Đường kính ống đứng, mm	Khả năng thoát nước bằng l/s khi góc nối bằng		
	90°	60°	45°
50	0,65	0,81	1,30
100	3,80	4,75	7,50
125	5,50	8,10	13,00
150	10,0	12,60	21,00

Ghi chú: Đường kính ống đứng không nhỏ hơn đường kính ống nhánh lớn nhất nối với nó.

www.bichvan.vn

http://bichvan.vn

Chương VII

THI CÔNG ĐƯỜNG ỐNG

7.1. KHÁI NIỆM CHUNG

Thi công đường ống là một quá trình thực hiện bản vẽ thiết kế về mạng lưới cấp nước cho một nhà ở, khu dân cư, nhà công nghiệp hoặc một công trường xây dựng. Nó cần bảo đảm chất lượng công trình đúng yêu cầu thiết kế và sử dụng, hoàn thành đúng kế hoạch, tiến độ thi công, bảo đảm các chỉ tiêu về an toàn lao động và hạ giá thành.

Muốn thực hiện tốt những nguyên tắc trên, cán bộ kĩ thuật thi công cần nghiên cứu kĩ sơ đồ thiết kế, địa hình nơi thi công và tình hình thực tế. Lựa chọn, so sánh các phương án thi công trên quan điểm kinh tế, kĩ thuật, rút ra phương án thi công tối ưu. Lập biện pháp, kế hoạch, tiến độ thi công nhịp nhàng, cân đối để đảm bảo hợp lí nhất, kinh tế nhất.

7.2. CÁC PHƯƠNG PHÁP CƠ BẢN TRONG THI CÔNG

1. Cơ giới hoá thi công

Cơ giới hoá thi công là dùng máy móc làm việc thay cho sức người nhằm mục đích tăng năng suất lao động, đẩy mạnh tốc độ thi công, rút ngắn thời gian hoàn thành công trình. Công tác thi công cơ giới đòi hỏi chúng ta phải có một trình độ khoa học kĩ thuật, một trình độ quản lí cao hơn.

2. Thi công dây chuyền

Thi công dây chuyền là tổ chức hợp lí hoá các khâu thi công cho mỗi tổ, đội theo nhiệm vụ chuyên môn của mình. Nghĩa là bố trí cho một tổ đội, sau khi hoàn thành công tác ở một bộ phận của công trình chuyển sang thi công một bộ phận công trình khác theo chuyên môn của tổ đội ấy. Tổ đội công nhân khác sẽ chuyển sang làm ở đoạn công trình này, theo chuyên môn của tổ đội mà trình tự thi công sẽ được sắp xếp trước sau hợp lí. Như vậy các tổ đội công nhân sẽ làm việc điều hoà, tuần tự trong các giai đoạn của công trình trong một thời gian nhất định.

www.bichvan.vn

Thi công dây chuyền nhằm phân công lao động cho các tổ đội công nhân theo chuyên môn của nó một cách hợp lí, trình tự và liên tục, sử dụng hợp lí trình độ nghiệp vụ công nhân, làm thăng bằng các nguồn cung cấp nguyên vật liệu để đẩy mạnh tốc độ thi công. Muốn đảm bảo tốt việc thi công dây chuyền, đòi hỏi cán bộ phụ trách nắm vững toàn bộ công việc trong cả một quá trình xây dựng, điều tra nghiên cứu kĩ trình độ công nhân, tổ chức sản xuất, phân công rõ ràng hợp lí và thường xuyên kiểm tra, phát hiện kịp thời những bế tắc trong dây chuyền sản xuất.

3. Thi công quanh năm

Thi công công trình đường ống cỡ lớn, khối lượng nhiều thường phải thực hiện hàng năm. Để tránh ảnh hưởng của thời tiết đến tiến độ và chất lượng công trình cần tranh thủ thi công vào mùa khô (mùa ít mưa bão và mực nước ngầm thấp). Đồng thời cần có biện pháp thích hợp để thi công trong cả mùa mưa. Trong mùa mưa chủ yếu đề phòng sụt lở, đẩy nổi đường ống, cần có phương tiện bơm nước, tổ chức đường thi công tốt và tiến độ thi công nhanh.

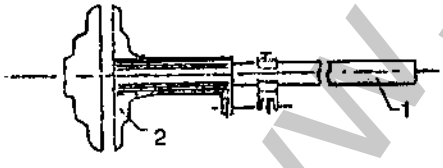
7.3. NHỮNG DỤNG CỤ CẦN THIẾT TRONG THI CÔNG ĐƯỜNG ỐNG

Khi thi công đường ống ngoài nhà hoặc trong nhà cần phải có một số dụng cụ cần thiết sau đây:

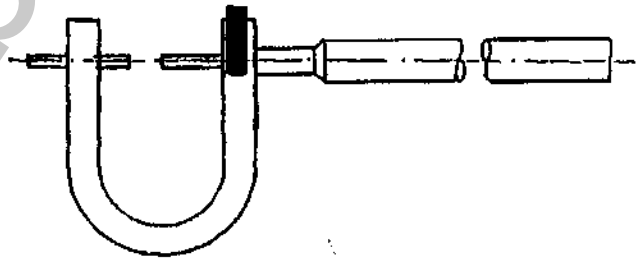
7.3.1. Dụng cụ đo

1. Thước cặp: Dùng để đo đường kính trong hoặc ngoài của các loại ống. Đối với các loại đường ống dẫn nước khi đo, không cần đòi hỏi chính xác dưới 1mm (hình 7.1)

2. Thước Pan-me : Dùng đo đường kính ống, chiều dầy ống và những vật yêu cầu chính xác tới 0,01mm (hình 7.2)



Hình 7.1. *Thước cặp*
1. Thân thước chính chia độ (mm).
2. Khung thước phụ có ghi du xích

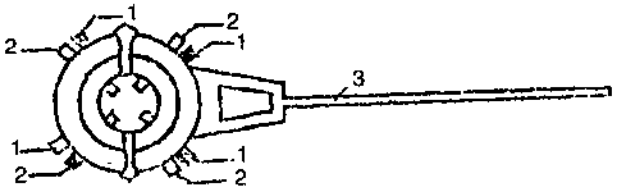


Hình 7.2. *Thước Pan-me*

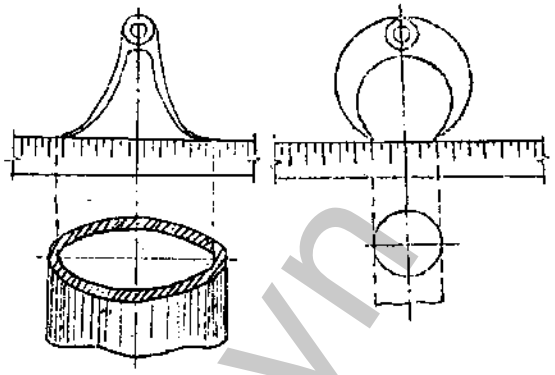
3. Thước lá thẳng : Có nhiều loại 250, 300, 500, 1000mm, dùng để đo chiều dài yêu cầu độ chính xác tới 1mm.

4. Com-pa : có 2 loại dùng để đo đường kính trong và đường kính ngoài của ống (hình 7.3).

http://bichvan.vn



Hình 7.4. Bàn ren ống
1. Bốn lưỡi ren ; 2. Bốn chốt giữ ; 3. Tay quay

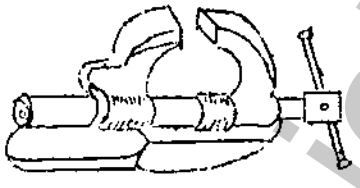


Hình 7.3. Com-pa đo đường kính ống

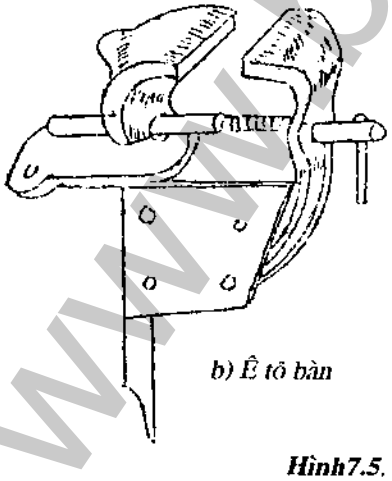
7.3.2. Dụng cụ thi công

1. Bàn ren ống : Thường ren các loại ống có đường kính cỡ nhỏ d≤100mm (hình 7.4).

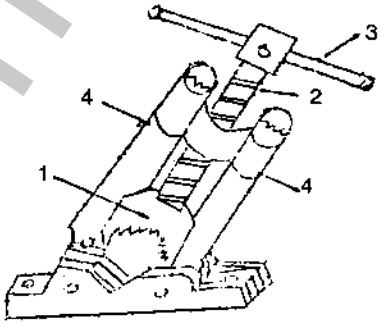
2. Dụng cụ giữ ống : Gồm có ê-tô song song và bàn kẹp ống. Khi cần giữa chặt ống để cắt, cưa, giũa... người ta dùng dụng cụ giữ ống, chế tạo bằng gang hay bằng thép (hình 7.5)



a) Ê tô song song



b) Ê tô bàn



c) Bàn kẹp ống
1. Lưỡi kẹp ; 2. Trục có răng ốc
3. Tay quay ; 4. Trục có khe trượt lưỡi kẹp

Hình7.5. Ê tô và bàn kẹp ống

3. Dụng cụ cắt ống : Các ống khi cắt phải bảo đảm không có sơ, cắt vuông góc với tâm ống và cắt đứt hẳn ống, không được cắt dở dang rồi bẻ gẫy ống. Có một số dụng cụ dùng để cắt ống như :

www.bichvan.vn

a) Dao cắt ống : Muốn cắt ống, người ta kẹp thật chặt ống vào bàn kẹp, đặt dao cắt ống vào thành ống. Đẩy lưỡi dao thứ 1 vào sát thành ống và quay xung quanh thành ống một vòng. Nếu lưỡi dao vạch trên thành ống một đường trùng nhau thì lúc đó mới tiếp tục cắt ống. Loại dao này chỉ cắt được ống có đường kính D < 100mm (hình 7.6)

Sau mỗi lần quay dao cắt, xoay vít 1/4 vòng răng ốc để cho lưỡi dao cắt được tì chặt vào ống, tiếp tục cho đến khi cắt đứt ống.

Chú ý khi cắt ống:

- Đảm bảo độ thẳng góc của dụng cụ cắt

- Bôi trơn các vị trí bản lề xoay, lưỡi dao cắt

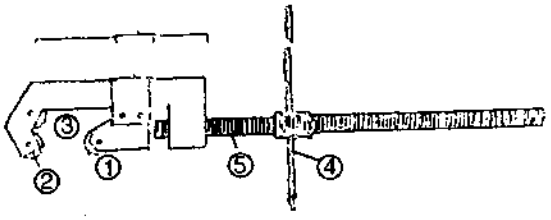
- Đỡ ống sau khi đã cắt xong.

b) Dao cắt có dây xích: Có ưu điểm là cắt được ống ở những nơi chật hẹp. Những nhược điểm là phải dùng sức nhiều hơn so với dao cắt 3 lưỡi và thành ống có nhiều vết sơ khi cắt xong (hình 7.7)

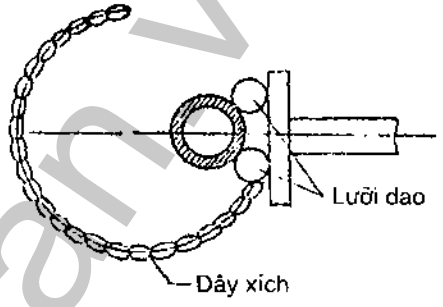
c) Cưa cắt ống : Dùng để cắt ống thép và ống thép tráng, kẽm có d < 100mm, có ưu điểm là ống cắt xong ít vết sơ. Cưa gồm có khung và lưỡi cưa. Khi cưa, cần ấn mạnh lúc đẩy và khi kéo thì nhẹ hơn (hình 7.8)

d) Cắt ống bằng hàn hơi : Dùng nhiệt độ để cắt ống có D > 100mm ít dùng để cắt ống thép tráng kẽm vì sẽ làm mất lớp kẽm tráng ống và do đó ống dễ bị gỉ.

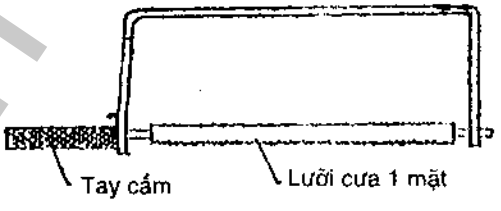
4. Dụng cụ khoan ống : Dùng để khoan ống với những lỗ khoan d ≥ 5mm. Nó gồm có khoan tay và khoan máy di động, khoan tay và khoan máy cố định, khoan clit-kê.



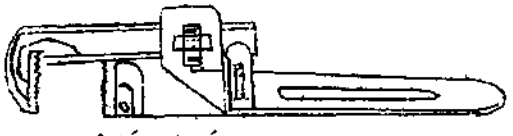
Hình 7.6. *Dao cắt ống*
1. Bánh xe dao cắt; 2,3 : bánh xe giữ ống
4 . Tay quay ; 5 : Trục có răng ốc để đi



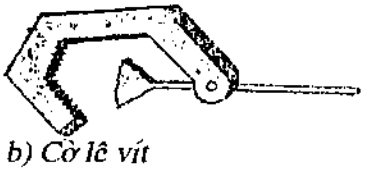
Hình 7.7. *Dao cắt dây xích*



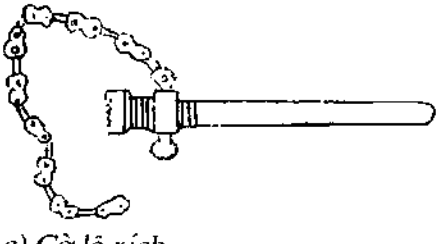
Hình 7.8. *Cưa cắt ống*



a) Mỏ lết cá sấu



b) Cờ lê vít



c) Cờ lê xích

Hình 7.9. *Các loại cờ lê*

www.bichvan.vn

http://bichvan.vn

5. Dụng cụ vặn ống : Gồm có Clê-vít, clê-tuýp, clê-mỏ-lết, clê-mỏ-lết có răng (clê cá sấu), clê xích, dùng để vặn nối các ống với nhau hay các phụ tùng thiết bị trên đường ống (nối bằng ren) (hình 7.9).

6. Dụng cụ uốn ống : Có thể uốn nguội hay uốn nóng. Nếu ống có đường kính nhỏ thì uốn bằng thủ công, ống có đường kính lớn thì có thể uốn bằng máy. Dụng cụ uốn đơn giản nhất là bàn uốn gồm có 3 trụ bằng thép hay gỗ, để uốn ống đường kính nhỏ.

7. Dụng cụ nâng, chuyển ống: Ngoài hiện trường, muốn chuyển ống từ nơi này đến nơi khác, đưa lên cao hay hạ xuống thấp, người ta thường dùng đòn bẩy, tời, xe ba gác, ròng rọc, cần trục, cần cẩu, pa-lăng v.v...Tuỳ theo vị trí, độ cao, đường ống lớn nhỏ mà ta chọn dụng cụ, máy móc để vận chuyển ống cho thích hợp, nhanh chóng và thuận lợi.

7.3.3. Những nguyên vật liệu phụ dùng trong thi công ống

1. Dây đay thô: Dây đay thô là một vật liệu dùng để xảm ống gang miệng bát, chèn vào các chỗ nối bằng ren. Tác dụng của nó là làm cho mối nối được kín, không cho nước rỉ ra ngoài. Khi nối, dây đay được cuốn xung quanh răng hoặc xung quanh miệng ống (chỗ sẽ cho vào miệng bát của ống kia). Trước khi vặn các phụ tùng nối ống vào ống, cần bôi bên ngoài lớp dây đay này một lớp dầu hay bột dẻo, sơn pha dầu để dễ vặn và chống thấm nước.

2. Dây đay tẩm dầu: Là loại dây đay được tẩm dầu hay hắc ín để xảm và chèn chỗ nối ống. Dây đay tẩm dầu sẽ được bền, chống thấm tốt, dùng để nối ống gang miệng bát.

3. Cao su: Dùng làm tấm đệm (gioăng) giữa 2 mặt bích khi nối bằng bích và bắt bu-lông, tác dụng của tấm đệm này là làm cho thật kín các kẽ hở, chống nước rò rỉ. Ngoài ra còn dùng chì lá làm tấm đệm.

4. Xi măng : Dùng để nối ống gang miệng bát.

5. Bi-tum (nhựa đường) : Dùng để sơn các loại ống dẫn nước, có tác dụng chống gỉ khi các loại ống tiếp xúc với nước, không khí.

Ngoài ra còn :

- Xăng, dầu ma zút, dầu nhờn, băng keo...
- Củi đun.
- Sơn chống gỉ.
- Bột amiăng

7.4. NHỮNG QUY ĐỊNH VỀ THI CÔNG ĐƯỜNG ỐNG

7.4.1. Quy định đối với đường ống

1. Khi thi công phải bảo đảm đúng yêu cầu của bản vẽ thiết kế và các quy phạm về thi công đường ống đã được nhà nước ban hành.

http://bichvan.vn

2. Đặt kế hoạch tiến độ thi công, phân chia công trình thi công thành từng giai đoạn, bố trí các tổ đội thi công theo dây chuyền, nhịp nhàng, cân đối.

3. Kiểm tra chất lượng toàn bộ nguyên vật liệu, phụ tùng thiết bị trước khi lắp đặt, xây trát v.v... nếu cần có thể làm sạch sơ bộ chúng.

4. Tất cả những mối nối ống, nối các thiết bị phải được bố trí ở nơi dễ dàng thao tác, không nên bố trí ở những chỗ kín, nơi hóc hiểm.

5. Đối với đường ống dẫn nước nóng, dẫn hơi nóng khi qua tường, sàn gác phải có ống lồng hay thiết bị để ống dãn nở tự do.

6. Ống dẫn nước cho sinh hoạt ăn uống, sản xuất thực phẩm, thuốc men, không được bố trí qua khu xí, tiểu, bếp để đảm bảo không bị nhiễm bẩn.

7. Các ống cấp nước phải được nối với nhau với góc lớn hơn hoặc bằng 90° theo chiều nước chảy.

8. Khi lắp ống dở dang, phải dùng nút bịt kín đầu ống, tránh cho các côn trùng, chất bẩn lọt vào ống.

9. Những ống thoát nước bẩn nằm ngang cần phải đặt theo độ dốc của bản vẽ - thiết kế.

10. Khi hàn mặt bích vào đầu ống phải đảm bảo vuông góc. Gioăng đệm giữa hai mặt bích (khi nối ống) phải có chiều dày đều nhau và không được thừa vào bên trong ống.

11. Khi vặn ê-cu vào bu-lông để siết chặt 2 mặt bích phải vặn 2 bu-lông đối xứng nhau từng đôi một. Đầu thừa của bu-lông không được nhô ra khỏi ê-cu lớn quá 0,5 đường kính của lỗ ê-cu.

12. Khi các ống phải hàn với nhau hay cắt rời ra bằng phương pháp hàn điện, không được để bã hàn lồi ra phía bên trong ống.

13. Khi ống nước đi qua móng, tường nhà, tường hầm, hố van, qua gạch đá cần phải chừa (hay khoét) lỗ rộng ra, phần trên lỗ dùng gạch quấn vòm, xung quanh chèn bằng đất sét trộn sỏi hoặc đá dăm, mặt ngoài trát vữa xi-măng.

14. Chỗ mối nối ống (cút, tê...) gang chịu áp lực phải thiết kế những gối tựa.

15. Không được lợi dụng những đường ống lắp dở dang để làm giàn giáo thi công.

16. Khi thi công, khoảng cách giữa ống nước sạch và nước bẩn (đặt theo mặt phẳng nằm ngang) cách nhau là 2m. Nếu 2 ống đi chéo nhau thì ống nước sạch được đặt phía trên, cách nhau 0,2m.

17. Khoảng cách giữa các móc treo ống hay giữ ống là 1m.

18. Đường ống nước phải đặt cách đường dây điện, dây thông tin tối thiểu là 0,75m.

19. Chỗ nối 2 ống nước bẩn theo chiều nước chảy phải có góc lớn hơn hoặc bằng 90°.

http://bichvan.vn

20. Van hoặc đồng hồ đo nước phải đặt chỗ quang đãng, sáng sủa để dễ xem xét, kiểm tra và thao tác.

7.4.2. Công tác nghiệm thu và bàn giao công trình

Công tác nghiệm thu được tiến hành ngay sau khi đã thi công xong công trình. Công tác này nhằm kiểm tra lại chất lượng, khối lượng toàn bộ công trình đã thi công. Kiểm tra thực tế, cần căn cứ vào bản thiết kế , các quy phạm của nhà nước. Công trình về đường ống ta cần kiểm tra : Việc lắp ráp, đào đắp, xây hố van, độ kín của đường ống, yêu cầu vệ sinh, độ chịu áp lực của ống cấp nước v.v... khi kiểm tra, thấy công trình đã hoàn thành đúng thời hạn, đạt yêu cầu về kĩ thuật, bảo đảm đúng quy phạm, quy định trong hồ sơ thiết kế thì tiến hành lập biên bản bàn giao công trình cho cơ quan sử dụng. Việc bàn giao phải làm đúng thủ tục, đầy đủ hồ sơ và chữ kí của cơ quan liên quan.

7.4.3. Công tác an toàn lao động

Công tác thi công một công trình đòi hỏi phải hoàn thành kế hoạch với chất lượng cao, giá thành hạ và bảo đảm an toàn lao động. Nếu công tác an toàn khi thi công không tốt sẽ ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng công trình, ảnh hưởng đến kế hoạch chung của đơn vị, đến tính mạng của anh chị em công nhân.

Cho nên, trước khi khởi công xây dựng một công trình, chúng ta cần có biện pháp giáo dục ý thức chấp hành nội quy kỉ luật, mọi thể lệ về an toàn lao động; đề ra các nội quy cho phù hợp từng loại công tác, từng vị trí làm việc, từng công nhân và thường xuyên kiểm tra, nhắc nhở, có khen thưởng kỉ luật kịp thời về công tác an toàn lao động.

7.5. MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA, GIA CÔNG PHỤ TÙNG THIẾT BỊ ĐƯỜNG ỐNG

7.5.1. Phương pháp thử độ kín, độ chịu áp lực của phụ tùng thiết bị

Tất cả các phụ tùng thiết bị dùng cho đường ống, trước khi đem sử dụng cần phải được kiểm tra kĩ về chất lượng. Muốn khử độ kín, chịu áp lực của ống, phụ tùng thiết bị người ta dùng cách bịt kín 2 đầu của nó, dùng bơm tay bơm vào bên trong với một áp lực nước cần thử và thời gian tuỳ thuộc vào quy định của bản vẽ thiết kế.

7.5.2. Các phương pháp nối ống

1. Ren đầu ống: Công việc ren đầu ống theo trình tự:

- Kẹp chặt ống vào bàn kẹp, dũa hết sơ đầu ống.
- Lắp bàn ren vào đầu ống, vặn vòng đẩy chốt giữ vào thân ống, lưỡi dao ren mớm vào đầy thành ống.

http://bichvan.vn

- Quay bàn ren theo chiều kim đồng hồ để rạch đường ren trên chiều dài cần ren và thêm vài ren nông nữa.

- Quay bàn ren trở ra , siết chặt thêm lưỡi dao ren và tiếp tục ren đến độ sâu yêu cầu.

- Cuối cùng tháo bàn ren ra và kiểm tra răng ren.

- Chú ý khi ren ống phải nhỏ dầu bôi trơn vào đầu ống cần ren.

2. Cách nối măng - sông : (hoặc thiết bị với đầu ống ren ốc).

- Lắp thử măng - sông vào đầu ống rồi tháo ra.

- Bôi lớp sơn đặc vào đầu ống, quấn sợi gai bôi lớp sơn nữa trùm lên, cắt những tua gai ra ngoài.

- Kẹp ống vào bàn kẹp và dùng công cụ vặn măng-sông vào đầu ống để nối 2 ống lại với nhau.

3. Nối rắc co vào ống

Dùng rắc-co để nối những đoạn ống đã cố định hoặc những chỗ chật hẹp. Trước khi lắp người ta vặn thử một phần bên trái và bên phải. Nếu răng của rắc-co và của ống phù hợp nhau thì ta tháo ra, bôi sơn dẻo vào đường ren của ống, quấn một lớp dây đay thô xung quanh đường ren của ống, rồi dùng dụng cụ vặn ống, vặn chặt rắc-co với ống. Để đảm bảo rắc-co được kín, dùng gioăng cao su, chì lá đệm vào giữa 2 phần của rắc-co.

4. Nối bằng mặt bích

Mặt bích lắp vào đầu ống theo kiểu ren, hàn, uốn mép, rồi dùng thước kiểm tra xem mặt bích có vuông góc với ống không.

- Đặt gioăng đã bôi phấn than chì vào giữa hai mặt bích.

- Luồn bu-lông đã bôi dầu vào lỗ xung quanh mặt bích, đầu bu-lông hướng về cùng một phía.

- Lắp ê-cu đã bôi dầu, vặn tay cho chặt để giữ tạm

- Dùng công cụ vặn ê-cu chặt vào. Khi vặn, nên vặn 2 ê-cu đối xứng nhau cùng một lúc.

5. Cách nối ống miệng bát

a) Nguyên liệu dùng để xảm các ống bằng gang, sành miệng bát là:

- Vữa xi-măng, dây đay tẩm dầu và đay thô.

- Vữa xi-măng a-mi-ăng và 2 loại dây đay trên cho những ống có đường kính lớn.

- Bằng chì và dây đay dầu

- Bằng vòng cao-su

b) Công cụ xảm:

Dùng đục xảm bằng thép CT_5 kết hợp với búa tay 2kg.

http://bichvan.vn

c) Công tác kiểm tra trước khi xảm nối ống :

Trước khi xảm, chúng ta thường phải kiểm tra ống, làm sạch miệng bát và đuôi ống sẽ xảm với nhau, kiểm tra đến chất lượng dây đay và công cụ.

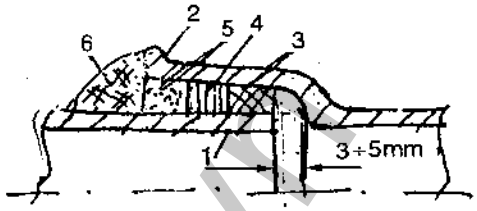
d) Trình tự xảm (hình 7.10):

- Đặt ống vào vị trí, kiểm tra khe hở : khe hở đầu loe và đầu trơn 3 ÷ 5 mm.

- Xảm đay đầu trong cùng, lần lượt vòng nọ tới vòng kia: 1/3 chiều dài mối nối.

- Xảm đay mộc ở giữa : 1/3 chiều dài mối nối

- Xảm vữa xi-măng hoặc vữa xi-măng a-mi-ăng: 1/3 chiều dài mối nối (tỉ lệ (70% XM + 30% bột a-mi-ăng + (10% ÷ 12% nước) tính theo trọng lượng).



Hình 7. 10

1. Đầu trơn; 2. Đầu loe;
3. Dây đay đầu; 4. Dây đay thô;
5. Vữa xi măng amiăng ; 6. Đất sét dẻo

7.6. THI CÔNG ĐƯỜNG ỐNG CẤP NƯỚC NGOÀI NHÀ

Muốn thi công đường ống ngoài nhà ta phải căn cứ vào hai vấn đề sau:

7.6.1. Hồ sơ thiết kế và những công tác chuẩn bị

1. Hồ sơ thiết kế

Muốn thi công một tuyến ống dùng tiến độ kế hoạch và bảo đảm yêu cầu chất lượng, ta phải căn cứ vào hồ sơ thiết kế đã được thông qua.

Hồ sơ thiết kế gồm có :

- Bình đồ chung của khu vực thi công với tỉ lệ 1/5000 - 1/2000
- Bình đồ riêng dọc theo tuyến ống, tỉ lệ 1/500 - 1/2000
- Mặt cắt dọc tuyến ống, để biết độ sâu đặt ống so với mặt đất. Mặt cắt dọc thường có tỉ lệ cao: 1/100 - 1/2000, ngang: 1/500 - 1/2000
- Mặt cắt ngang, để biết vị trí của ống đặt so với những công trình cạnh nó. Thường khoảng 1km đường ống có 15 - 20 mặt cắt ngang, tỉ lệ 1/100 - 1/200.
- Các chi tiết thi công : hố van, hố ga, trụ đỡ ống qua đường, qua sông, qua ngòi v.v...
- Các bản tiên lượng dự toán và các tài liệu, giấy tờ liên quan.

2. Những công tác chuẩn bị

- Nghiên cứu kĩ hồ sơ thiết kế, đối chiếu với thực địa. Nếu cần lập lại bảng tiên lượng dự toán.
- Nghiên cứu áp dụng các quy định kĩ thuật, định mức, chuẩn bị các hợp đồng và giấy tờ cần thiết.
- Đề ra biện pháp thi công cho thích hợp.
- Thiết kế tổ chức thi công (mặt bằng thi công, tiến độ)

http://bichvan.vn

- Chuẩn bị ống, phụ tùng thiết bị, nguyên vật liệu phụ và các công cụ thi công.

- Chuẩn bị nhân lực, nguồn cung cấp, số lượng, phân công tổ, đội.

Khi chuẩn bị xong 85-90% khối lượng công việc thì mới bắt đầu khởi công xây dựng.

7.6.2. Trình tự thi công

Một tuyến ống, thường được thi công theo các bước :

- Chuyên chở nguyên vật liệu đến từng địa điểm thi công của công trường.
- Đào mương và xuống ống.
- Đặt ống và nối ống.
- Lắp các thiết bị cần thiết và xây hố van.
- Ngâm ống và bơm thử áp lực.
- Rửa ống, khử trùng, lấp đất và bàn giao.

1. Chuyên chở nguyên vật liệu

Có hai loại chuyên chở nguyên vật liệu nhận từ nhà ga, kho, bến cảng và chuyên chở bên trong mặt bằng của công trường (vận chuyển đất đào mương, lấp ống, nguyên vật liệu đến nơi gia công, đến nơi sắp thi công, rải ống dọc theo tuyến mương, chở phụ tùng thiết bị đến vị trí lắp đặt v.v...)

Qua kinh nghiệm ta thấy, các công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp, công tác vận chuyển chiếm 25% giá thành xây dựng công trình. Nên việc tổ chức hợp lí công tác vận chuyển là rất quan trọng, đòi hỏi phải có sự nghiên cứu trước các phương án vận chuyển nguyên vật liệu như :

- Bảng thống kê khối lượng cần vận chuyển, vị trí nguyên vật liệu cần lấy và đặt.
- Bản thiết kế kĩ thuật của công trình, bản vẽ về đường sá
- Tài liệu về nguồn cung cấp nguyên vật liệu. Sau khi nghiên cứu kĩ các tài liệu trên, ta mới quyết định được.
- Phương tiện vận chuyển : cơ giới hay thủ công.
- Công cụ vận chuyển : loại công cụ gì, trọng tải, khối lượng.
- Tính giá thành vận chuyển.
- Khối lượng công cụ.

Khi vận chuyển cần bảo đảm : Chuyển chở đến công trường đúng kế hoạch (trình tự, số lượng) ; Để nguyên vật liệu vào đúng chỗ quy định trong mặt bằng thi công với bán kính hoạt động 25-30m (không lớn hơn 100m) ; bảo đảm đúng quy cách, chất lượng và phải được kiểm tra đầy đủ ; chọn phương tiện vận chuyển thích hợp (cơ giới, bán cơ giới, thủ công).

http://bichvan.vn

2. Đào mương và xuống ống

a) Đào mương:

- Đào mương để đặt ống phải bằng phẳng đúng cao trình độ dốc và tim tuyến ống thiết kế. Thành mương phải bảo đảm chắc chắn, không bị sụt lở trong quá trình thi công.

- Thành mương có độ dốc lớn hay nhỏ, tùy thuộc vào chất đất, độ sâu đáy mương, khi mương sâu quá thì phải đào dật cấp, độ dốc thành mương có thể xem bảng (7.1).

Bảng 7.1. Độ dốc mương (ta-luy) phụ thuộc vào loại đất

Loại đất	Độ dốc ta-luy	
	h ≤ 3m	3 < h ≤ 6
Đất bồi, cát, sỏi, cuội	1:1,25	1 :1,50
Cát pha sét	1: 0,67	1: 1,00
Sét pha cát	1: 0,67	1: 0,75
Sét đất thịt	1: 0,50	1: 0,67
Đá tảng, vỡ	1: 0,10	1: 0,25
Đá phiến, liền	1: 0,00	1: 0, 10

Bảng 7.2. Kích thước mương và hố xảm

D_o	Kích thước công tác				Dung tích hố xảm (m^3)
	B (mm)	A (mm)	L_2 (mm)	L_1 (mm)	
75	500	250	600	500	0,08
100	500	250	600	500	0,08
150	600	300	600	500	0,11
200	700	350	600	500	0,17
250	800	450	600	500	0,25
300	900	500	900	750	0,47
350	1000	500	900	750	0,54
400	1100	500	900	750	0,62
450	1200	500	900	750	0,67
500	1300	500	900	750	0,77
600	1400	600	1200	1000	1,25
700	1500	600	1200	1000	1,33

http://bichvan.vn

Tiếp bảng 7.2

1	2	3	4	5	6
800	1600	600	1200	1000	1,40
900	1700	600	1200	1000	1,48
1000	1800	600	1200	1000	1,55
1100	1900	600	1200	1000	1,69
1200	2000	600	1200	1000	1,69

Chú ý : Không được đào mương theo kiểu hàm ếch

- Nếu đất xấu, hay bị sụt lở và cần làm mương thành đứng thì phải ghép ván khuôn để chống.

- Đất đào lên đổ một ít ở hai mép mương để làm con trạch ngăn nước mưa, còn chủ yếu đổ cách mép mương ≤ 0,5m.

Nếu chỗ đào mương có nước ngầm thì có thể đặt ống để rút đi, bên trên có thể đào rãnh con để tháo nước mưa.

b) Cách vạch tuyến mương, đào và kiểm tra

- Dựa vào vị trí các cọc mốc (mặt cắt ngang) có sẵn để xác định cọc tim ống. Dùng vôi, vạch đường giới hạn 2 mép mương.

- Dựa vào cốt tại các cọc mốc để suy ra cốt tương ứng các điểm trên đáy mương. Vừa đào mương, vừa kiểm tra, tránh đào quá dài.

- Ở những nơi đất thông thường, chỉ đào trên cốt yêu cầu 5cm, sau đó dùng đầm đầm lún xuống đến cốt thiết kế.

- Song song với đào mương nên tiến hành kiểm tra tuyến mương bằng cách đóng ngựa và tê cố định lên 2 đầu đoạn mương thẳng sao cho mốc trên tê cố định nằm trên đường thẳng song song với đáy mương và trong mặt phẳng thẳng đứng qua tim tuyến ống. Nếu đoạn ống quá dài thì có thể đóng thêm các ngựa ở giữa.

- Kiểm tra lại lần cuối cùng cốt, độ dốc, độ phẳng... mương bằng tê di động, sửa chữa lại những chỗ sai sót, đầm lún chỗ nhô cao, đổ cát đen đầm kĩ chỗ thấp.

- Đánh dấu vị trí hố xảm và đào những hố cần thiết cho thi công ngay, không nên đào sẵn quá nhiều hố xảm vì có thể sai vị trí. Không nên đào mương trước nhiều ngày so với xảm ống để tránh bị mưa phá huỷ. Nếu vì lí do đặc biệt, phải đào trước thì bớt lại bề dầy đáy mương 10 - 20 cm để đào sau.

c) Hạ ống xuống mương

Sau khi đào, kiểm tra mương, làm sạch ống đã rải dọc theo mương, đổ bê tông lót đáy mương (nếu có) ta tiến hành hạ ống xuống mương.

http://bichvan.vn

Có hai biện pháp hạ ống: Biện pháp cơ giới, bán cơ giới như dùng cần trục, giá 4 chân, tó, tời... và biện pháp thủ công : ống nhỏ thì khiêng hạ trực tiếp, ống to dùng 2 cọc cố định kết hợp với dây chão và đòn bẩy. Cần chú ý: không nên lăn ống xuống trực tiếp, phải có ván nghiêng. Các loại ống nhỏ (d ≤ 100), có thể xảm nối trên bờ 2 - 3 ống rồi hạ xuống mương, vừa dễ dàng vừa tiết kiệm. Hạ ống đến đâu, lấp tạm đến đó.

3. Đặt ống và nối ống

Nội dung bước thi công này là đặt ống vào đúng vị trí và xảm nối các mối nối giữa các ống lại với nhau.

- Đặt ống, có thể bằng cơ giới hoặc thủ công kết hợp với lúc xuống ống. Chú ý khi dùng đòn bẩy để đẩy ống theo chiều dọc phải có thanh gỗ lót giữa đòn và đầu ống để tránh sứt đầu ống.

- Chèn cố định miệng bát bằng hòn chèn, kết hợp với công tác kiểm tra khe hở, tim ống và cốt đáy ống.

4. Ngâm, thử áp lực đường ống

Mục đích là kiểm tra chất lượng các mối nối bằng áp lực nước.

a) Ngâm ống: Sau khi xảm xong đoạn ống cần thử áp lực (thường giữa hai hố van hay trên đoạn ống thẳng có chiều dài 100m), ta bịt kín đầu ống và cho nước vào đầy ống, ngâm 1/2 đến 3 ngày tùy loại ống, để nước ngấm vào các lỗ rỗng nhỏ của ống và mối nối, làm như vậy thử áp lực mới được chính xác.

b) Thử áp lực: Công tác này tiến hành sớm nhất là sau khi xảm mối nối cuối cùng 48 giờ, đáy mương phải khô ráo, 2 đầu đoạn ống có giá đỡ, gối tựa chống áp lực chắc chắn. Yêu cầu giữ áp suất thử trong đường ống từ 10 - 15 phút cho phép giảm áp suất < 0,5atm.

Áp suất thử quy định như sau:

- Ống gang : $P_{ct} \leq 5atm$ $P_{th} = 2P_{ct}$
  $P_{ct} > 5atm$ $P_{th} = P_{ct} + 5$ atm
- Ống thép : $d \leq 450$ $P_{th} = 1,4\ P_{ct}$ Không nhỏ hơn 10 atm
  $d > 450$ $P_{th} = 1,25\ P_{ct}$
- Ống bê-tông cốt thép: $P_{th} = p_{ct} + 2atm$.

5. Lắp thiết bị và xây hố van

Tiến hành sau khi thử áp lực . Lắp thiết bị và phụ tùng nối phải cẩn thận, nếu không sẽ phải thử lại áp lực lần nữa. Đáy hố van làm trước, thành hố xây sau so với lắp thiết bị. Thành hố có thể xây gạch, đổ bê- tông, lắp ghép.

6. Lấp ống, rửa, khử trùng và bàn giao

a) Lấp ống: Công tác này có ảnh hưởng đến chất lượng đường ống vì vô ý sẽ làm cho ống bị chệch gẫy, dập vỡ. Có 2 cách lấp thủ công và lấp bằng máy.

http://bichvan.vn

- Lấp theo thủ công: Sau khi đã tháo cạn nước đáy mương, đầm cát đen dưới đáy ống ta bắt đầu lấp ống. Đất dùng để lấp không lẫn gạch đá, phải lấp đều hai bên sườn ống và lèn chặt. Khi lấp kín thân ống thì lấp dần từng lớp 20 - 30 cm đầm chặt cho đến khi đầy mương. (Đỉnh ống đầm gỗ, hai bên đầm sắt). Sau một tuần sẽ lấp lại chỗ lún và hàn lại mặt đường (nếu cần).

- Lấp bằng máy: Từ dưới đến cao hơn đỉnh ống 30cm vẫn lấp theo thủ công (trình tự như trên). Sau đó dùng máy ủi gạt đất lấp đầy mương rồi dùng xe lu loại nhẹ để đầm đất, xe chạy dọc theo mương. Phương pháp này áp dụng cho ống cỡ lớn và chôn sâu.

b) Rửa và khử trùng ống: Bơm nước tương đối sạch chảy qua trong ống với V=2m/s, nước cuốn theo bùn bẩn ra ngoài đến khi kiểm tra thấy sạch thì thôi. Nếu ống dùng để dẫn nước vô trùng thì phải khử trùng bằng cách ngâm ống bằng nước clo 20-30mg/ℓ ít nhất 24 giờ, độ clo thừa không nhỏ hơn 0,1mg/ℓ, sau đó xả bỏ nước clo và rửa tráng bằng nước sạch.

c) Bàn giao công trình: Trong quá trình thi công, có những sự cố, diễn biến, thay đổi cần phải được ghi lại và lưu vào hồ sơ thiết kế. Khi bàn giao công trình đã thi công hoàn toàn cho bên A, cần bàn giao từng phần, từng công tác, chi tiết, phải có biên bản bàn giao và bản vẽ hoàn công. Cuối cùng là công tác quyết toán toàn bộ công trình.

7.7. THI CÔNG ĐƯỜNG ỐNG CẤP THOÁT NƯỚC TRONG NHÀ

7.7.1. Hồ sơ thiết kế

Thi công đường ống nước trong nhà cần có những hồ sơ thiết kế sau :

1. Bản vẽ kĩ thuật: Bình đồ, mặt bằng công trình thi công và các công trình liên quan (đường ống cấp, thoát ngoài nhà...). Sơ đồ phối cảnh hệ thống, vị trí các thiết bị vệ sinh. Các mặt cắt chi tiết (ống qua tường, sàn móng, xí, tiểu v.v...)

2. Bản thuyết minh kĩ thuật tính toán, kích thước.

3. Bản khối lượng, tiên lượng dự toán...

7.7.2. Công tác chuẩn bị

- Nghiên cứu hồ sơ thiết kế, lập biện pháp, kế hoạch tiến độ thi công.
- Kết hợp bên xây, đề ra những tiến độ và các biện pháp thi công được sát và hợp lí.
- Chuyên chở nguyên vật liệu đến vị trí.
- Gia công nguyên vật liệu.
- Chuẩn bị nhân lực.

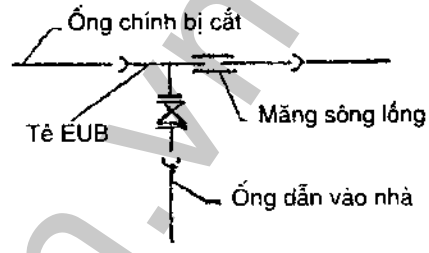
http://bichvan.vn

7.7.3. Thi công hệ thống cấp nước trong nhà

1. Thi công điểm lấy nước giữa đường ống cấp nước ngoài nhà và đường ống dẫn nước vào nhà hoặc nhóm nhà :

a) Dùng tê EUB kết hợp ống lồng, xảm mối nối bằng chì (hình 7.11)

- Trình tự thi công khi lắp bằng tê EUB: Chuẩn bị nguyên vật liệu : ống, dây đay, ximăng, chì, bi-tum, búa, đục, cưa, ...; chuẩn bị công tác an toàn lao động, giao thông, đào mương đánh dấu chỗ định nối; dùng đục, cưa sắt để cắt ống; khi cắt gần đứt ống đóng van khoá hai đầu đoạn ống cấp nước thành phố, tiếp tục cắt đứt hẳn, lắp măng-xông; lắp tê EUB, xảm mối nối bằng chì, lắp van khoá đầu ống nhánh. Thi công tiếp phần còn lại đường ống vào nhà.



***Hình 7.11** Sơ đồ bắt ống nhánh vào nhà*

Đặc điểm phương pháp thi công dùng EUB là phải cắt nước ống chính trong khi thi công.

b) Dùng đai khởi thuỷ

Hình vẽ 4.7, chương IV, cấp nước trong nhà. Trình tự và phương pháp thi công như sau:

- Dùng đục hoặc khoan đục ống, kích thước lỗ đục phù hợp với kích thước ống nhánh đường kính lỗ đục không được lớn quá 1/3 đường kính ống chính.

- Khi đục gần thủng, lắp đai khởi thuỷ và van khoá vào, tiếp tục đục thủng hẳn, đóng van khoá và thi công tiếp đoạn ống vào nhà.

Đặc điểm phương pháp thi công dùng đai khởi thuỷ là không phải cắt nước đường ống chính trong khi thi công.

2. Thi công mạng lưới cấp nước trong nhà

a) Một số điều cần chú ý :

- Kết hợp với bên xây chừa lỗ ống chui qua tường, đặt móc đỡ giữ ống tránh đục phá.

- Có kế hoạch biện pháp thi công thích hợp

b) Trình tự và phương pháp thi công

- Chuẩn bị tốt phương tiện thi công, nghiên cứu kĩ bản vẽ thiết kế.

- Dùng phấn mầu đánh dấu vị trí tuyến ống đi dọc theo tường, trần nhà, vị trí ống chui qua tường, sàn nhà.

- Kết hợp giữa kích thước trong bản vẽ và kích thước đo thực tế để tiến hành cắt, ren ống.

www.bichvan.vn

- Thi công ống đứng trước ống nhánh sau. Trường hợp ống nhánh dài có thể thi công từ đầu ống nhánh lại, nối ống nhánh với ống đứng bằng răc-co.

- Trong thi công có thể lắp các chi tiết với ống thành từng cụm sau đó lắp tổng hợp các cụm với nhau

- Sau khi lắp xong mạng lưới cấp nước tiến hành thử thuỷ lực: đóng các vòi, van lấy nước, dùng bơm nước vào mạng ống (thường được lắp bơm vào vị trí van xả cặn) hoặc có thể lợi dụng áp lực đường ống thành phố để thử áp lực. Áp lực thử bằng áp lực công tác + 5at nhưng không lớn quá 10at.

Khi bơm đến áp lực thử để 10 phút theo dõi đồng hồ áp lực giảm không quá 0,5at thì đạt yêu cầu.

- Thử áp lực đã đạt yêu cầu tiến hành các thủ tục nghiệm thu và bàn giao.

7.7.4. Thi công hệ thống thoát nước trong nhà

1.Thi công ống xả

- Căn cứ vào bản vẽ thiết kế, tiến hành thi công tương tự như thi công đường ống ngoài nhà.

- Chú ý đảm bảo độ dốc thoát nước, ở vị trí ống xả qua tường phải chừa lỗ :

$$D_{lỗ} = D_{ống} + 30cm$$

2. Thi công mạng lưới thoát nước trong nhà

- Thi công ống đứng trước ống nhánh sau.

- Chú ý đảm bảo độ dốc thoát nước cho ống nhánh, neo giữ ống chắc chắn.

- Xảm ống thoát nước : ống gang thoát nước xảm dây đay dầu + vữa xi măng mác 50; với ống sành xảm 1/2 mối nối dây đay thô + 1/2 mối nối vữa xi măng 50# .

3. Lắp các thiết bị vệ sinh

- Kết hợp với bên xây chừa lỗ, chừa mấu gắn thiết bị

- Tiến hành lắp các thiết bị.

- Chú ý bảo đảm độ thăng bằng và độ kín của các thiết bị.

www.bichvan.vn

http://bichvan.vn

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Giáo trình cấp nước** - *Dùng cho chuyên ngành cấp thoát nước và ngành quy hoạch đô thị* - Trường Đại học Xây dựng - Hà Nội, 1971
2. **Giáo trình cấp nước dân dụng và công nghiệp** - *Dùng trong các trường Trung học kĩ thuật xây dựng* - Nhà xuất bản Xây dựng, 1980
3. **Giáo trình thoát nước đô thị** - *Dùng cho học sinh Trung học chuyên ngành cấp thoát nước* - Nhà xuất bản Xây dựng 1979 .
4. **Giáo trình cấp thoát nước** - *Dùng cho các ngành Xây dựng, Kiến trúc đô thị, Thông gió, Kinh tế xây dựng hệ dài hạn, chuyên tu và tại chức* - Trường Đại học Xây dựng 1982.
5. **Giáo trình dào tạo công nhân lắp ống** - Vụ Đào tạo xuất bản năm 1972.
6. **Tiêu chuẩn xây dựng QTXD 66-77** - Nhà xuất bản Xây dựng 1980
7. **Tiêu chuẩn Xây dựng QTXD 76-79**
8. **Giáo trình cấp thoát nước trong nhà** - *Dùng trong các trường Trung học kĩ thuật xây dựng* - Nhà xuất bản Xây Dựng 1979.
9. **Giáo trình cấp thoát nước** - *Dùng cho sinh viên Đại học chuyên ngành Kiến trúc và Xây dựng* - Nhà xuất bản Xây dựng 1993

www.bichvan.vn

http://bichvan.vn

MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu	3
Chương I : Những khái niệm cơ bản về hệ thống cấp nước	5
1.1. Các hệ thống cấp nước và tiêu chuẩn dùng nước	5
1.1.1. Các hệ thống cấp nước và tiêu chuẩn dùng nước	5
1.1.2. Tiêu chuẩn dùng nước	7
1.2. Lưu lượng và áp lực trong mạng lưới cấp nước	10
1.2.1. Xác định lưu lượng nước tính toán	10
1.2.2. Áp lực nước trong mạng lưới cấp nước	10
Chương II : Mạng lưới cấp nước	13
2.1. Sơ đồ và nguyên tắc vạch tuyến mạng lưới cấp nước	13
2.1.1. Sơ đồ mạng lưới cấp nước	13
2.1.2. Nguyên tắc vạch tuyến mạng lưới cấp nước	14
2.2. Tính toán mạng lưới cấp nước	15
2.2.1. Các trường hợp tính toán mạng lưới	15
2.2.2. Một số giả thiết để tính toán	16
2.2.3. Tính toán thuỷ lực mạng lưới cụt cấp nước	17
2.3. Cấu tạo mạng lưới cấp nước	20
2.3.1. Các loại ống dùng trong mạng lưới cấp nước	20
2.3.2. Nguyên tắc bố trí đường ống cấp nước	21
2.3.3. Các thiết bị và công trình trên mạng lưới cấp nước	22
2.3.4. Chi tiết mạng lưới cấp nước	24
Chương III : Cấp nước cho công trường xây dựng	27
3.1. Mục đích dùng nước trên công trường xây dựng	27
3.2. Tiêu chuẩn dùng nước cho công trường xây dựng	27
3.3. Yêu cầu chất lượng nước	29
3.4. Hệ thống cấp nước trên công trường xây dựng	29
3.4.1. Nguồn cung cấp nước	29
3.4.2. Hệ thống cấp nước	30
3.4.3. Các bộ phận của hệ thống cấp nước	30
Chương IV : Hệ thống cấp nước bên trong nhà	35
4.1. Nhiệm vụ và các bộ phận của hệ thống cấp nước trong nhà	35
4.2. Phân loại và sơ đồ hệ thống cấp nước bên trong nhà	35
4.3. Áp lực trong hệ thống cấp nước bên trong nhà	38
4.4. Cấu tạo hệ thống cấp nước bên trong nhà	39
4.4.1. Đường ống dẫn nước vào nhà	39
4.4.2. Đồng hồ đo nước	42
4.4.3. Cấu tạo mạng lưới cấp nước trong nhà	46
4.4.4. Thiết kế mạng lưới cấp nước trong nhà	51
4.4.5. Các công trình của hệ thống cấp nước trong nhà	56

http://bichvan.vn

4.5 . Cấp nước chữa cháy 60
4.5.1. Nguyên tắc chung 60
4.5.2. Phương pháp chữa cháy 63
4.5.3. Hình thức chữa cháy 63
Chương V : Khái niệm chung về thoát nước 67
5.1. Nhiệm vụ của hệ thống thoát nước và các dạng nước thải 67
5.2. Hệ thống thoát nước 68
5.3. Sơ đồ thoát nước khu dân cư 70
Chương VI : Hệ thống thoát nước trong nhà 75
6.1. Nhiệm vụ và các bộ phận của hệ thống thoát nước trong nhà 75
6.2. Cấu tạo hệ thống thoát nước sinh hoạt trong nhà 76
6.2.1. Các thiết bị thu nước bẩn 76
6.2.2. Cấu tạo mạng lưới thoát nước trong nhà 85
6.2.3. Các công trình xử lí cục bộ nước thải sinh hoạt 92
6.3. Tính toán mạng lưới thoát nước trong nhà 97
6.3.1. Xác định lưu lượng nước thải tính toán 97
6.3.2. Tính toán thủy lực mạng lưới thoát nước trong nhà 98
Chương VII : Thi công đường ống 101
7.1. Khái niệm chung 101
7.2. Các phương pháp cơ bản trong thi công 101
7.3. Những dụng cụ cần thiết trong thi công đường ống 102
7.3.1. Dụng cụ đo 102
7.3.2. Dụng cụ thi công 103
7.3.3. Những nguyên vật liệu phụ dùng trong thi công ống 105
7.4. Những quy định về thi công đường ống 105
7.4.1. Quy định đối với đường ống 105
7.4.2. Công tác nghiệm thu và bàn giao công trình 107
7.4.3. Công tác an toàn lao động 107
7.5. Một số phương pháp kiểm tra, gia công phụ tùng thiết bị đường ống 107
7.5.1. Phương pháp thử độ kín, độ chịu áp lực của phụ tùng thiết bị 107
7.5.2. Các phương pháp nối ống 107
7.6. Thi công đường ống cấp nước ngoài nhà 109
7.6.1. Hồ sơ thiết kế và những công tác chuẩn bị 109
7.6.2. Trình tự thi công 110
7.7. Thi công đường ống cấp thoát nước trong nhà 114
7.7.1. Hồ sơ thiết kế 114
7.7.2. Công tác chuẩn bị 114
7.7.3. Thi công hệ thống cấp nước trong nhà 115
7.7.4. Thi công hệ thống thoát nước trong nhà 116
Tài liệu tham khảo 117

www.bichvan.vn
http://bichvan.vn

GIÁO TRÌNH
CẤP THOÁT NƯỚC

Chịu trách nhiệm xuất bản :
BÙI HỮU HẠNH

Biên tập : NGUYỄN THU DUNG
Bìa : NGUYỄN HỮU TÙNG
Chế bản : NGUYỄN MẠNH HOÀNG
Sửa bản in : THU DUNG

www.bichvan.vn

In 300 cuốn khổ 19 x 27 tại Xưởng in Nhà xuất bản Xây dựng. Giấy chấp nhận đăng ký kế hoạch xuất bản số 1121/XB - QLXB - 18 ngày 11 - 8 - 2004. In xong nộp lưu chiểu tháng 3 - 2005.

http://bichvan.vn

www.bichvan.vn

6X - 6X9.3
XD- 2005
1121 - 2004

Giá : 20.000[đ]

http://bichvan.vn