

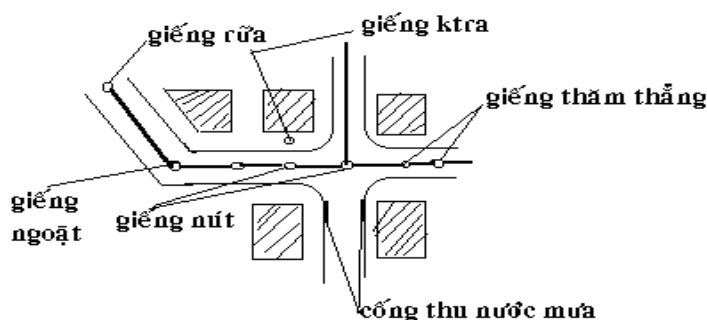
CHƯƠNG 5

NHỮNG CÔNG TRÌNH TRÊN MẠNG LƯỚI THOÁT NƯỚC

Để làm tròn chức năng vận chuyển, trên đường ống thoát nước cần phải xây dựng các công trình: giếng rửa, giếng thăm, giếng chuyên bậc, cống luồn.

5.1 CÁC LOẠI GIẾNG

Giếng thường được xây dựng ngay trên đường ống thoát nước. Bên trong giếng đường ống được thay bằng máng hờ. Tùy thuộc vào chức năng người ta chia giếng thành các loại sau:



5.1.1 Giếng Rửa

Giếng rửa được xây dựng ở đầu những đoạn ống không tính toán (vì không tính toán, Q nhỏ, dễ lắng cặn).

5.1.2 Giếng Thăm

Giếng thăm được xây dựng trên tất cả hệ thống thoát nước và ở các vị trí sau đây:

- Nơi ống có nhánh nối vào;
- Ở vị trí có thay đổi độ dốc;
- Ở vị trí có thay đổi đường kính;
- Ở vị trí có thay đổi hướng của dòng chảy.

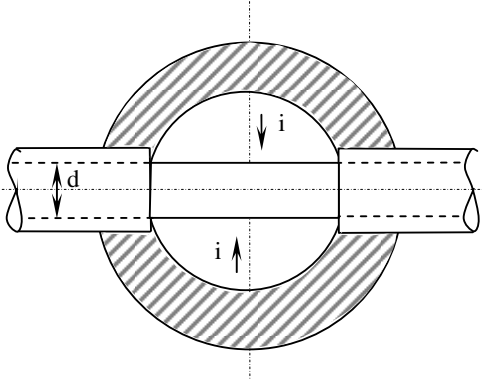
Tùy thuộc vào vị trí giếng thăm, có thể chia thành các loại sau:

a. Giếng thăm thẳng

Giếng thăm thẳng được xây dựng trên những đoạn ống thẳng có cùng d, i. Khoảng cách giữa các giếng thăm thẳng được lấy như sau:

d (mm)	150	200-450	500-600	700-900	1000-1400	150-2000	> 2000
Khoảng cách l (m)	35	50	75	100	150	200	250-300

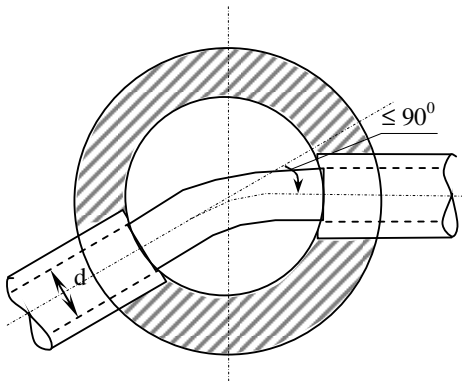
Khoảng cách l cho phép dịch chuyển trong 10%. Ống có d nhỏ dễ tắc.



Giếng thăm thẳng

b. Giếng ngoặt

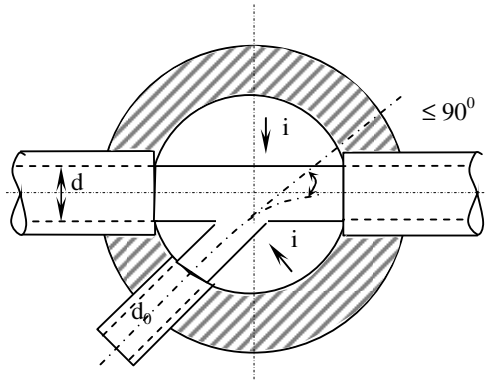
Giếng ngoặt được xây dựng tại điểm dòng chảy đổi hướng. Máng hứng bên trong giếng ngoặt có hình cong phẳng đều với bán kính cong bằng 2- 3 lần đường kính ống; góc ngoặt $\leq 90^\circ$.



Giếng ngoặt

c. Giếng nút

Giếng nút được xây dựng trên các điểm gặp nhau của đường ống thoát nước. Bên trong giếng nút có một máng hứng nối với nhau bằng một ống dẫn ra và không quá ba đường ống dẫn đến.



Giếng nút

5.1.3 Giếng Kiểm Tra

Giếng kiểm tra được xây dựng ở vị trí nối đường ống thoát nước của mạng lưới thoát nước tiểu khu với bên ngoài. Giếng kiểm tra dùng để kiểm tra chế độ làm việc trước khi chảy vào mạng lưới thoát nước.

5.1.4 Giếng Thu Nước Mưa

Giếng thu nước mưa được xây dựng ở trên đường phố và các diện tích xung quanh nơi có mạng lưới thoát nước mưa.

5.1.5 Giếng Chuyển Bậc

Giếng chuyển bậc được xây dựng trên đường ống lớn hoặc nhỏ khi có độ chênh nhau lớn về cốt lòng ống.

5.1.6 Giếng Đặc Biệt

Giếng đặc biệt được xây dựng trên những đường ống lớn và kích thước của giếng lớn để phục vụ việc hạ thiết bị tẩy rửa đường ống.

5.2 CẤU TẠO VÀ XÂY DỰNG GIẾNG

5.2.1 Cấu Tạo

Độ sâu của giếng phụ thuộc độ sâu của đường ống thoát nước, do đó nền móng của giếng có thể đổ bằng bê tông hoặc bê tông cốt thép.

Máng hứng được đổ bằng bê tông toàn khối, chiều dài của nền máng giếng phụ thuộc vào nền đất: thường lấy áp lực tính toán lên nền giếng lớn hơn hoặc bằng 1 kg/cm^2 .

Ngăn công tác

Mặt bằng có dạng hình tròn hay hình chữ nhật nhưng phải đủ kích thước để tạo điều kiện thuận lợi cho việc làm việc trong giếng, chiều cao thường lấy bằng 1,8 m; chiều dài (hoặc đường kính) $\geq 0,7$ m (lấy trong khoảng 1m); chiều rộng lấy bằng $d_{\max} + 400$ (mm) nhưng cũng phải $\geq 0,7$ m.

Phân chuyển (trần ngăn) nằm giữa ngăn công tác và cổ giếng.

Đối với giếng tròn trần ngăn có dạng hình côn lệch hoặc tấm phẳng có 1 lỗ $d = 0,7$ m. Nếu là hình vuông kích thước tương đương, trên trần ngăn xây cổ giếng.

Cổ giếng

Cổ giếng có đường kính bằng 0,7 m hoặc tương đương. Gắn mặt đất, xây trụ gạch hoặc bê tông để đặt nắp giếng.

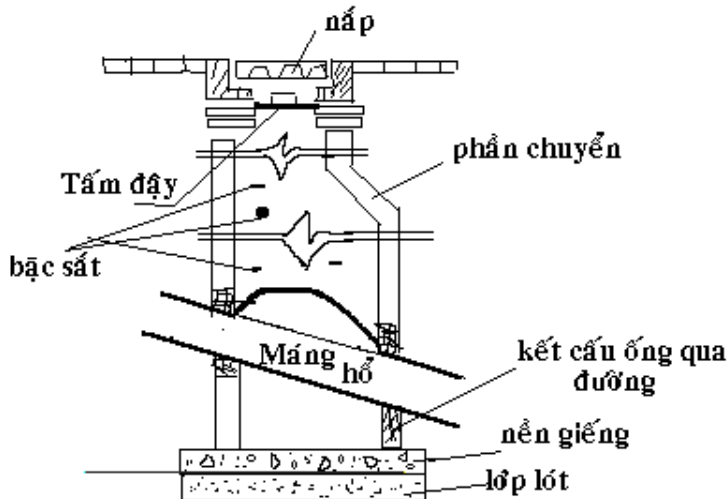
Nắp giếng

Nắp giếng có thể bằng gang hoặc bê tông cốt thép; có thể hình tròn hoặc vuông.

Bậc thang sắt lên xuống.

5.2.2 Yêu Cầu

- Có khả năng chống thấm tốt.
- Kết cấu chắc: chú ý ống qua tầng xi măng mác cao.
- Mặt ngoài tường ở nơi có mực nước ngầm cao phải trát vữa chống thấm và cao hơn 1,5 m.
- Nắp giếng phải kín.
- Miệng giếng cao hơn mặt đất bình thường 5 - 10 cm và có độ dốc về phía xung quanh.
- Xung quanh giếng nện đất sét tăng khả năng chống thấm.



5.2.3 Thiết Kế Và Xây Dựng Giếng

Thiết kế: được thiết kế dựa vào thiết kế mẫu, được thông nhất hóa và chia làm hai loại:

- Giếng lớn : đường kính $d > 600$ mm
- Giếng nhỏ : đường kính $d < 600$ mm.

Chú ý: ống thoát nước có khi nối với nhau không cần xây giếng nếu chiều dài đoạn ống < 15 m và vận tốc $> 1,0$ m.

- Nếu thiết kế giếng không tuân theo mẫu thì phải thiết kế dựa vào quy định sau:

- * Chiều sâu của máng hỏ phải bằng đường kính lớn nhất trong giếng.
- * Kích thước của giếng phải đủ cho người xuống giếng được.

Trước kia giếng xây bằng gạch do đó kinh phí xây dựng tốn kém, tốn thời gian thi công, giá thành xây dựng chiếm 1/4 giá thành xây dựng toàn mạng lưới do vậy cải tiến xây dựng bằng phương pháp lắp ghép. Thực tế chứng minh nếu dùng lắp ghép tiết kiệm 15% kinh phí và rút ngắn 1/2 thời gian thi công.

5.3 GIẾNG CHUYỂN BẠC VÀ TÍNH TOÁN

5.3.1 Vị Trí Đặt Giếng

- + Khi đường ống thoát nước nối với nhau có sự chênh lệch cốt lòng ống lớn hơn 2 m;
- + Tăng độ sâu đặt ống;
- + Khi đường ống thoát nước cần tránh các công trình ngầm khác.
- + Ngoài ra còn được xây dựng ở miệng xả với mục đích nhấn chìm dòng chảy vào nguồn.

5.3.2 Phân Loại

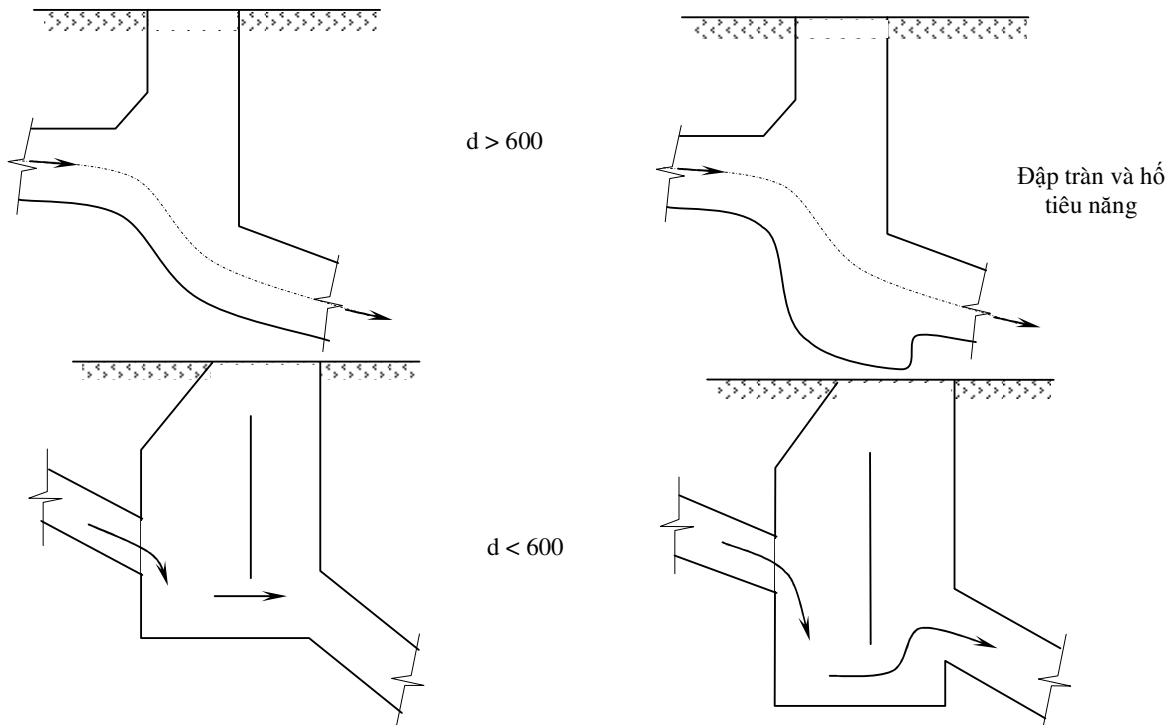
Dựa vào chiều cao và hình dáng để phân loại giếng chuyển bậc.

a Chiều cao

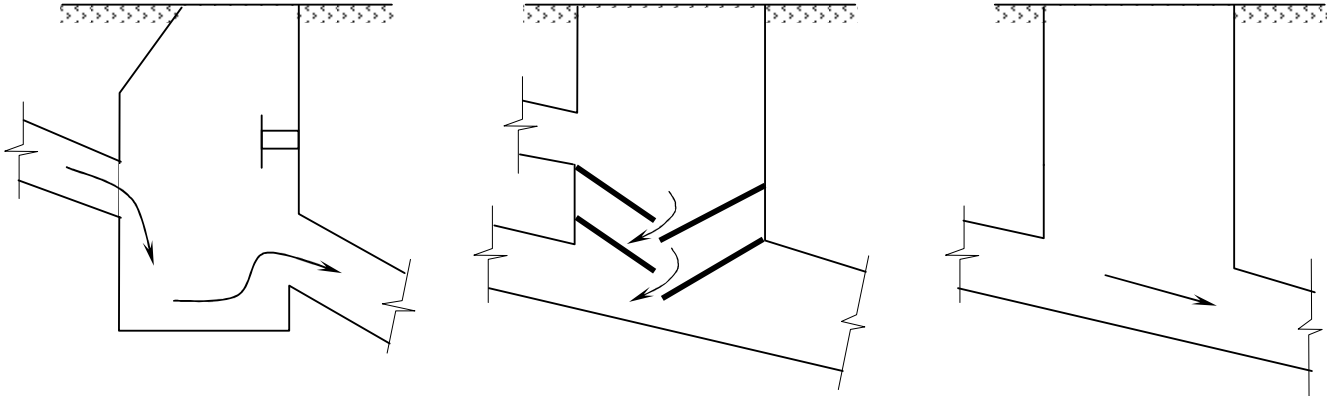
- + Giếng có chiều cao chuyển bậc lớn: độ chênh cốt hai ống là 6 m;
- + Giếng có chiều cao chuyển bậc nhỏ: nhỏ hơn 6 m (thường 2 – 3 m là phổ biến).

b Theo hình dáng

- + Giếng chuyển bậc kiểu đập tràn có và không có hồ tiêu năng;
- + Giếng chuyển bậc theo kiểu ống đứng không có hồ tiêu năng;
- + Giếng chuyển bậc theo kiểu tự do có tường tiêu năng;
- + Giếng chuyển bậc có nhiều bậc/dốc nằm ngang.



Kiểu ống đứng



- * Bốn loại giếng đầu thường ứng dụng khi có chiều cao chuyển bậc nhỏ.
- * Ba loại giếng dưới dùng khi chiều cao chuyển bậc lớn.

Ngoài thực tế thì dùng nhiều loại nhỏ và thường xây dựng dưới dạng ống đứng khi đường ống thoát nước nhỏ hơn 600 mm và kiểu đập tràn khi đường kính lớn hơn 600 mm.

Giếng chuyển bậc kiểu ống đứng. Thiết bị chuyển bậc là ống đứng bằng kim loại (hoặc bê tông cốt thép) đường kính của ống đứng bằng đường kính ống dẫn nước đến.

Chiều cao qui định:

- + Khi d ống dẫn đến nhỏ hơn 200 mm thì chiều cao nhỏ hơn hoặc bằng 4 m.
- + Khi d ống dẫn đến nhỏ hơn hoặc bằng 400 mm thì chiều cao nhỏ hơn hoặc bằng 3 m.
- + Khi d ống dẫn đến nhỏ hơn hoặc bằng 600 mm thì chiều cao nhỏ hơn hoặc bằng 2 m.

Khi thiết kế giếng chuyển bậc kiểu này thường dựa vào thiết kế mẫu

Giếng kiểu đập tràn. Thiết bị là đập tràn và hồ tiêu năng, được tính toán theo thủy lực khi nối 2 lưu vực với nhau.

5.3.3 Tính Toán

Nhiệm vụ: Tính toán giếng chuyển bậc thường phải tính

- * Đập tắt năng lượng dòng chảy trên đoạn ống sau giếng để giữ nguyên dòng chảy đều đảm bảo đoạn ống trên giếng không bị dâng nước. Cụ thể khi tính toán giếng chuyển bậc phải xác định:

- + Chiều dài chung của giếng (L);
- + Chiều dài của hồ tiêu năng (l_1);
- + Chiều sâu của hồ tiêu năng (p).

* Xác định tọa độ của mặt đập tràn hoặc đường kính của ống đứng. Tính toán có nhiều phương pháp; nguyên tắc chung dựa vào tính toán thủy lực.

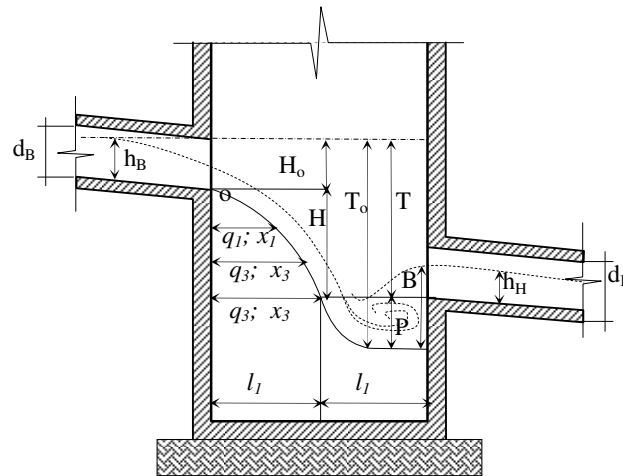
Ví dụ

Tính toán giếng chuyển bậc có số liệu sau:

$$d_B = 500 ; v_B = 1,54 \text{ m/s} ; i_B = 0,006 ; h_B/d_B = 0,65 ; q_B = 210 \text{ l/s.}$$

$$d_H = 700 ; v_H = 0,91 \text{ m/s} ; i_H = 0,0015 ; h_H/d_H = 0,58.$$

Chiều cao chuyển bậc $H = 2,4 \text{ m}$.



5.3.4 Diuke- Cầu Cạn và Đoạn Chuyển

Khi đường ống thoát nước gặp chướng ngại vật như ao hồ, sông,... Tùy theo điều kiện cụ thể có thể xây dựng Diuke, cầu cạn hoặc đoạn chuyển.

DIUKE VÀ TÍNH TOÁN

Xây dựng khi gặp:

- Sông lớn có tàu bè đi lại;
- Đường giao thông có cốt mặt đường nhỏ hơn cốt lòng ống.

Vạch tuyến Diuke:

- Hướng Diuke vuông góc với trục của chướng ngại vật;
 - Chiều sâu đặt Diuke phải nhỏ nhất;
 - Vị trí đặt Diuke phải có điều kiện địa chất thuận lợi;
 - Ngoài ra, việc đặt Diuke phải được sự thỏa thuận của cơ quan giao thông đường thủy.
- Vị trí đặt phải có cờ hiệu, phao hiệu, độ sâu đặt ống ở giữa sông $\geq 0,5$ m;
- Nếu đặt ống xả sự cố vào sông phải được sự đồng ý của cơ quan vệ sinh.

Cấu tạo

- ① Ngăn vào;
- ② Đoạn ống vượt;
- ③ Ống xả sự cố;
- ④ Ngăn ra khỏi Diuke.

Ống vượt được đặt bằng ống thép (chống gỉ tốt) hoặc ống gang. Số ống vượt tốt nhất là 2 cái, $d \geq 150$ mm, $v \geq 1$ m/s. Ống ở hai bên sườn làm với phương nằm ngang một góc $\alpha \leq 30^0$. Đoạn ống giữa cũng có độ dốc không lớn lắm. Độ chênh mực nước giữa ngăn vào và ra phải xác định bằng tính toán.

Tính toán Diuke

Nhiệm vụ

- Xác định đường kính ống Diuke;
- Tổn thất áp lực qua Diuke.

Đường kính ống Diuke tính theo công thức sau:

$$d = \frac{1}{n} \times \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v}}$$

Trong đó:

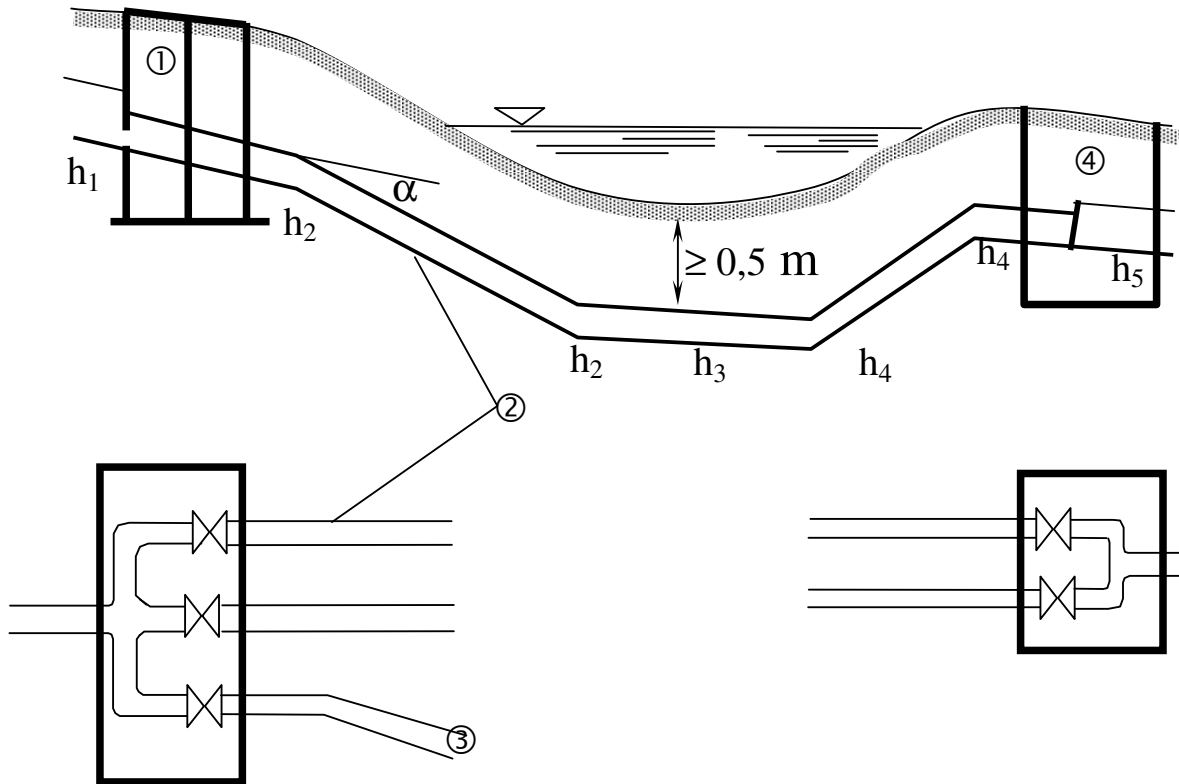
N là số ống vượt;
Q là lưu lượng nước thải cần vận chuyển qua sông;
V là vận tốc nước thải trong ống Diuke.

Tổn thất áp lực

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 = \sum h_i$$

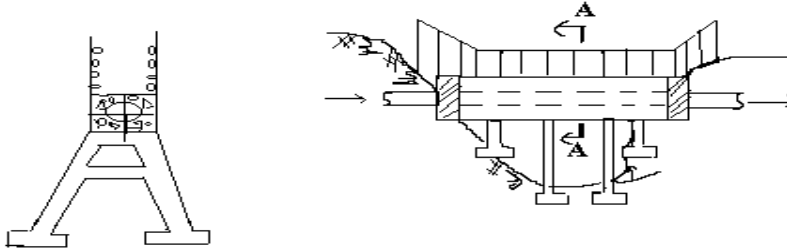
- h_1 : tổn thất nước chảy vào Diuke, $h_1 = \xi_1 \cdot V_0^2/2g$, $\xi_1 = 0,5$;
- h_2 : tổn thất cục bộ ở hai chỗ ngoặt, $h_2 = \xi_2 \cdot V_0^2/2g$, $\alpha = 30^0$, $\xi_2 = 0,07$;

- h_3 : tổn thất theo chiều dài Diuke, $h_3 = li$;
- h_4 : tổn thất cục bộ ở hai chỗ cong cuối, $h_4 = h_2$;
- h_5 : tổn thất áp lực khi ra khỏi Diuke, $h_5 = \xi_5 \cdot (V_0 - V_n)^2/2g$.
- V_0 : vận tốc nước chảy trong ống Diuke;
- V_n : vận tốc nước tự chảy trong ống sau khi ra khỏi Diuke.



CẦU CẠN

Khi đường ống thoát nước gặp chướng ngại vật như mương, lạch, triền đất thấp ta phải xây cầu cạn. Cầu cạn đơn giản hơn Diuke và có điều kiện kết hợp với giao thông hơn. Cầu cạn được xây dựng bằng bê tông cốt thép. Đoạn ống trên cầu cạn tính toán theo chế độ tự chảy. Nếu cầu cạn dài, người ta vẫn xây dựng các giếng thăm.



ĐOẠN CHUYỂN

Đặt dưới đường giao thông dưới dạng:

- Diuke: cốt lòng ống cao hơn mặt đường;
- Tụ chảy: cốt lòng ống thấp hơn mặt đường.

Đoạn chuyển yêu cầu bảo vệ tránh sự phá vỡ do cường độ giao thông → đặt trong ống lồng bằng bê tông hay bê tông cốt thép.