

III-1. CẤU TRÚC LƯỚI LỌC CÁC NG THOÁT NƯỚC

Thiết kế có chiều rộng và chiều dài lớn, lý do cần khó khăn, mặt VS, tính toán kém. Thiết kế cần phải tránh cho chiều dài lớn.

Trong cấu trúc có khoảng:

3÷8% chất hữu cơ $d \geq 1\text{mm}$,

92÷97% tạp chất khoáng $d_{\text{tb}}=1\text{mm}$, trong đó cát 70÷90%

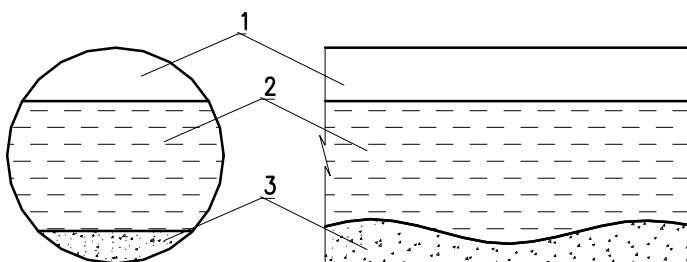
$\gamma_{\text{c n}}=1,4 \text{ T/m}^3$ (chưa nén)

$\gamma_{\text{c n}}=1,6 \text{ T/m}^3$ (nén)

Nếu ta chưa đánh giá được do các HTTN chưa hoàn chỉnh

Chất hữu cơ không hoà tan có thể chuyển dạng dạng, còn tạp chất không hoà tan (chủ yếu là cát) khó vận chuyển, có thể lắng, làm giảm khả năng chuyển tiếp, thậm chí làm tắc nghẽn hoàn toàn.

- Nếu lượng chất không tan nhỏ hơn hoặc bằng khả năng chuyển tiếp của dòng chảy thì chiều không bị lắng, hoặc nếu ngược lại có khả năng bị cuốn đi dễ dàng lần sóng.
- Nếu lượng chất không tan vượt khả năng chuyển tiếp của dòng chảy thì chiều lắng. Hiện tượng này tiếp tục cho tới khi lượng cân bằng vì khả năng chuyển tiếp.



Sơ đồ cấu trúc dòng chảy

1. Khu vực trống

2. Lớp than

3. Cát

Thông số thu lọc trong cấu trúc:

$$h_t = b \cdot v^m$$

Trong đó:

b - Hệ số, phụ thuộc hình dạng, kích thước, nhám của thành cấu trúc và t/c của

n c th i

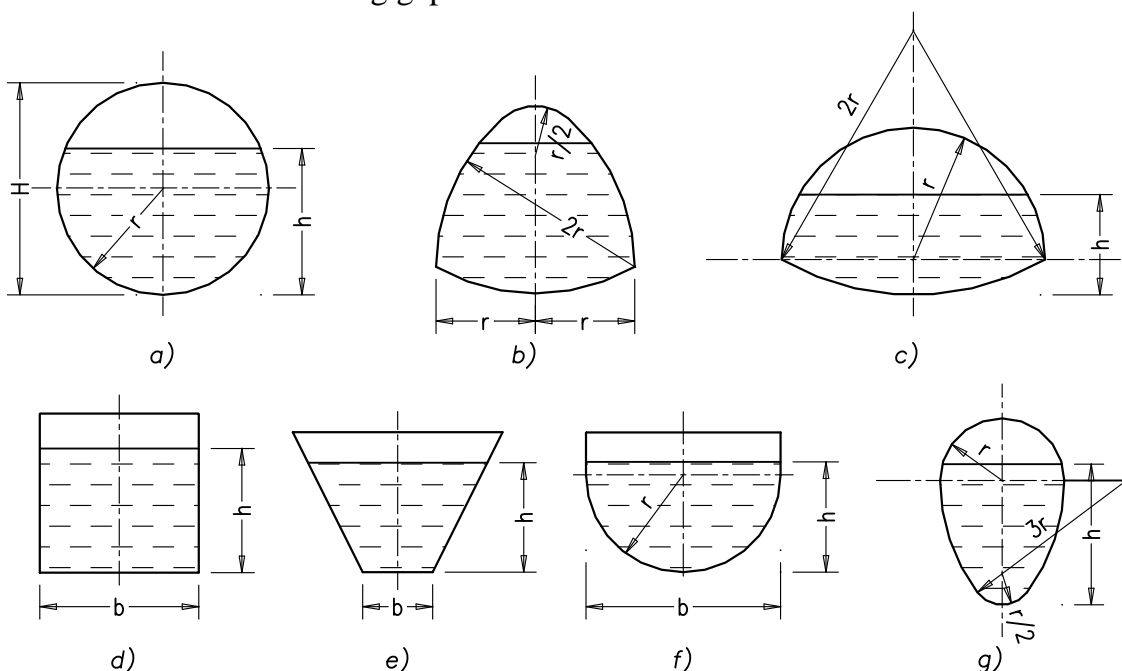
m - s m ; ch y t ng m=1, ch y r i m=1,75÷2.

III-2. CÁC TI T DI N C NG VÀ C TÍNH THU L C

Có nhi u lo i ti t di n c ng. Vì c l a ch n lo i ti t di n c ng ph i t c các yêu c u:

- Kh n ng chuy n t i l n nh t
- Ch u l c t t
- Giá thành xây d ng nh
- Thu n t i n trong qu n lý (c r a, s a ch a..)

M t s lo i ti t di n th ng g p:



Các lo i ti t di n c ng

- | | |
|------------|---------------|
| a) Tròn | e) Hình thang |
| b) Vòm | f) N a tròn |
| c) B t | g) Hình tr ng |
| d) Ch nh t | |

Cùng m t d c và di n tích ti t di n thì c ng tròn có R l n nh t nên kh n ng chuy n LL t t nh t. 90% chi u dài c ng dùng c ng tròn.

***** (1)

V i c ng tròn:

Ch y y: $R=0,25d$; $\omega=\pi d^2/4$; $\chi=\pi d$

Không y: $R=R'.d$; $\omega=\omega'.d^2$;

T i a: $R=0,304d$ khi $h=0,813d$

Công trình chủ yếu tính toán, sản xuất hoàn thiện nhất, vì vậy nó cần đạt tới 90% trong xây dựng công thoát nước.

Trong tính toán công trình, người ta dùng các hệ số A, B và lập phương A, B theo h/d .

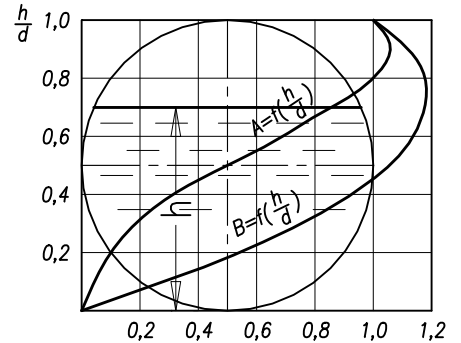
$$A = Q_{\text{không đầy}} / Q_{\text{đầy}}$$

$$B = v_{\text{không đầy}} / v_{\text{đầy}}$$

$$\Rightarrow Q_{\text{không đầy}} = A \cdot K \cdot \sqrt{i}$$

$$v_{\text{không đầy}} = B \cdot W \cdot \sqrt{i}$$

Trong đó: W, K là các hằng số và lập phương.



$$h/d = 0,95 \Rightarrow Q = Q_{\text{max}} \quad (A = 1,087)$$

$$h/d = 0,813 \Rightarrow v = v_{\text{max}} \quad (B = 1,16)$$

III-3. CÔNG TRÌNH TÍNH TOÁN THU LŨ

Cần xác định, điều kiện yêu cầu, các công thức. Dùng các công thức:

$$Q = \omega \cdot v$$

$$v = C \cdot \sqrt{R \cdot i} \quad (\text{Chezy})$$

$$C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}} \quad (\text{Manning})$$

$$C = \frac{1}{n} R^y \quad (\text{Pavlovski})$$

$$y = 2,5 \sqrt{n} - 0,13 - 0,75 \sqrt{R} (\sqrt{n} - 0,1) \quad (\text{Pavlovski})$$

$$i = \frac{\lambda}{4R} \frac{v^2}{2g} \quad (\text{Darcy - Weisbach})$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \lg \left(\frac{\Delta_e}{13,68R} + \frac{a_2}{\text{Re}} \right) \quad (\text{Federov})$$

$$\text{Re} = \frac{v \cdot d}{\nu}$$

Trong đó:

λ - Hệ số ma sát dòng chảy

Δ_e - Nhám trung bình, cm

a_2 - Hệ số, phụ thuộc nhám thành ống và th/phần chất lỏng trong NT

(λ, Δ_e, a_2 tra bảng)

ν - Hệ số nhớt động học.

Tùy theo công thức tính tổn thất dọc đường của dòng chảy, hệ số nhám nội
 ống m_i lấy theo bảng dưới đây:

Bảng. Hệ số nhám của các loại ống

Vật liệu làm ống	Hazen-Williams	Darcy-Weisbach e (millifeet)	Manning's n
Gang	130 - 140	0,85	0,012 - 0,015
Bê tông	120 - 140	1,0 - 10	0,012 - 0,017
Sắt tráng kẽm	120	0,5	0,015 - 0,017
Chì đỏ	140 - 150	0,005	0,011 - 0,015
Thép	140 - 150	0,15	0,015 - 0,017
Gốm tráng men	110		0,013 - 0,015

Ghi chú: 1 foot = 0,3048 m

III-4. TỶ SỐ TỐC ĐỘ CẢM CÔNG THOÁT NƯỚC

Công thức chung

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

(Xem các bảng tra thu 1 c)

III-5. NGỒN KÍNH TỈ THÌ U VÀ Y TỈ A

1. Nguồn kính tỉ thì u

- D_{min}=150 mm /v m ng trong sân nhà
- D_{min}=200 mm /v m ng tỉ u khu và ng ph
- D_{min}=150 mm /v m ng thoát nước m a

2. Y t i a

Không cho ch y y c ng vì lý do chính là c n kho ng tr ng thông h i cho
 m ng l i (m t khác, v thu l c, ngay khi t LL t i a c ng không choán y
 c ng).

Nguyên lý thông h i m ng thoát n c: nh vào chên l ch áp su t gi a i m ra
 ng thông h i trong các nhà cao t ng và khe h n p t m an h ga trên m ng
 ngoài ph (xem hình v).

Bảng. y t i a

ng kính, mm	i v i HTTN th i		HTTN m a và HTTN chung
	Sinh ho t	S n xu t	
d= 150÷300	h/d= 0,60	h/d= 0,70	h/d=1
350÷450	0,70	0,80	
500÷800	0,75	0,85	
≥900	0,80	1,00	

***** (2)

III-6. V N T C VÀ D C

V n t c là hàm s c a d c th y l c và bán kính thu l c. V n t c phân b không u trên m t c t t. Trong thu l c dùng v n t c trung bình m t c t.

Kh ng ch : $v_{kl} \leq v_{kx}$

1. V n t c không xói cho phép

c quy nh nh sau

- /v c ng kim lo i: $v_{kx} = 8,0 \text{ m/s}$
- /v c ng không kim lo i: $v_{kx} = 4,0 \text{ m/s}$
- /v kênh t: Tra b ng, ph thu c ng kính h t và sâu h.

2. V n t c không l ng cho phép

không l ng thì:

$$U_y \geq W$$

Trong ó:

W - T c chìm l ng c a các h t trong i u ki n t nh

U_y - T c l l ng do m ch ng ng t o nên, coi $U_y \sim v$: $U_y = \alpha \cdot v$

$$\Rightarrow \alpha \cdot v \geq W$$

Áp d ng /v h t có kích th c l n nh t:

$$\alpha_{\max} v \geq W_{\max} \Rightarrow v \geq \frac{W_{\max}}{\alpha_{\max}} \Rightarrow v_{kl} = \frac{W_{\max}}{\alpha_{\max}}$$

Theo s li u th c t : $\alpha_{\max} = 0,065 \cdot i^{1/4}$

$$\Rightarrow v_{kl} = \frac{W_{\max}}{0,065 \cdot i^{1/4}}$$

M t khác h t r n l ng xu ng không ch vì lý do kích th c quá l n mà còn do n ng c a chúng trong n c th i quá cao. Cho nên c n b sung i u ki n:

$$\rho_0 < \rho_k$$

Trong ó:

ρ_0 - N ng ch t l l ng trong n c th i

ρ_k - N ng phân gi i c a ch t l l ng trong dòng ch y

Trong th c t tính toán MLTN, ng i ta quy c t c t i thi u ($v \geq v_{kl}$) áp d ng cho các lo i c ng nh b ng:

B ng. T c t i thi u

C ng v i ng kính d, mm	T c t i thi u v_{tt} , m/s
150÷250	0,7
300÷400	0,8
450÷500	0,9
600÷800	0,95
900÷1200 và l n h n	1,25

i v i NT ã qua l ng trong thì t c t i thi u gi m xu ng $v_{tt}=0,4$ m/s.

i v i c ng lu n (iu-ke): $v_{tt}=1,0$ m/s.

N u t ng v \Rightarrow ch ng l ng ng t t, chi u sâu chôn c ng t ng \Rightarrow giá thành xây d ng t ng áng k . Trong nh ng tr ng h p này th ng c n c vào v_{tt} .

Trong th c hành, n u không có s li u có th s d ng CT c a GS Federov:

$$v_{kl} = 1,57 \cdot \sqrt[3]{R}, v_{in} = 3,5 + 0,5R$$

Trong ó R là bán kính thu l c, m.

3. d c t i thi u

Là d c mà khi t ng Q t m c y t i a thì t c dòng ch y t t c không l ng. Có th xác nh theo công th c kinh nghi m:

$$i_{\min} = \frac{1}{d}$$

Trong đó d là đường kính công, mm.

i_{\min} công có thể lấy theo bảng:

Bảng dữ kiện thí dụ

d, mm	$i_{\min} (10^{-3})$		d, mm	$i_{\min} (10^{-3})$
150	7		700	1,4
200	5		800	1,2
300	3		900	1,1
400	2,5		1000	1
500	2		1200	0,5
600	1,7			

Việc chọn theo bảng dữ kiện thí dụ theo bảng này chỉ hướng dẫn cho những trường hợp cá biệt. Nói chung phải chọn xuất phát từ yêu cầu thực tế nói trên.

Nếu thay thế v trong công thức Darcy-Weisbach thì có thể tính i_{\min}

***** (3)

Ví dụ: Xác định i_{\min} của công bê tông $d=400$ mm, với $v=0,5$

Giải:

Sử dụng công thức của GS Federov:

$$v_{kl} = 1,57 \cdot \sqrt[n]{R} = 1,57 \cdot \sqrt[3,53]{0,1} = 0,82 \text{ m/s}$$

Trong đó:

$$R = 0,25d = 0,25 \times 0,4 = 0,1 \text{ m}$$

$$n = 3,5 + 0,5R = 3,5 + 0,5 \times 0,1 = 3,53$$

Sử dụng công thức Federov:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \lg \left(\frac{\Delta_e}{13,68R} + \frac{a_2}{Re} \right) = -2 \lg \left(\frac{0,2}{13,68 \times 0,1} + \frac{100}{282624} \right) = 5,68$$

Trong đó:

$$\Delta_e = 2 \text{ mm};$$

$$a_2 = 100$$

$$Re = \frac{4 \cdot R \cdot v}{\nu} = \frac{4 \times 10 \times 82}{0,0142} = 232.624 \text{ (chú ý trong CT này } \nu \text{ dùng cm)}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{1}{5,68^2} = 0,031$$

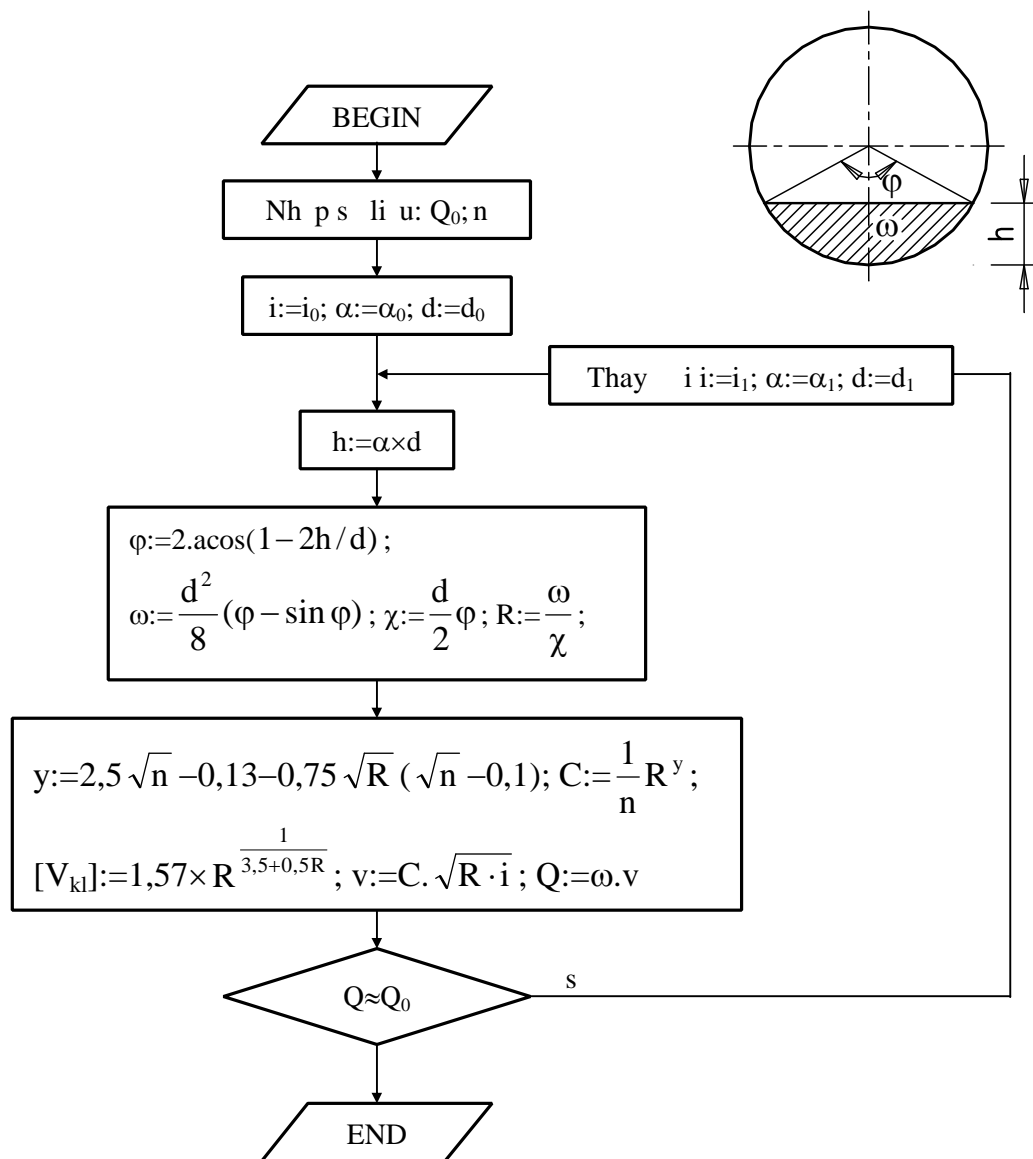
$$\Rightarrow i_{\min} = \frac{\lambda}{4R} \frac{v_{kl}^2}{2g} = \frac{0,031}{4 \times 0,1} \times \frac{0,82^2}{2 \times 9,81} = 0,0027$$

III-7. TÍNH TOÁN CÔNG THOÁT NƯỚC

Trong công thức $Q = \omega \cdot v$ và $v = C \cdot \sqrt{R \cdot i}$. Mật độ bit Q , còn v , ω , i chưa bit, do đó không thể gì ngay mà phải tính toán thêm. Có thể thể hiện tính toán như 1 trong 2 cách sau:

Cách 1. Ngày nay đã lập các bảng tính, biểu đồ, toán (xem các toán của Pavlovski, Manning... trong giáo trình). Cách tính này rất tiện, nhanh, giảm các lỗi nên suy nên giảm nh khả năng tính toán đáng kể.

Cách 2. Ngày nay có máy tính, có thể lập trình và tìm ra kết quả tính toán nhanh hơn nữa. Có thể thể hiện theo sơ đồ như sau:



Hình. 5 Sơ đồ tính toán thu nước trong ống tròn

***** (4)

III.8. BẢNG S, TOÁN VÀ GIỚI TÍNH TOÁN THỰC LỰC MẪU L

(Giới thích cách tra bảng trong giáo trình)

***** (5)