



«Гидравлика и гидроинформатика» кафедраси

Topshiriq № 2.4

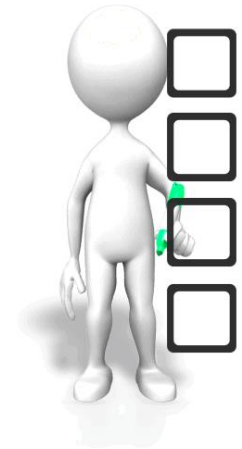
**Ko'tarma darvozaning ko'tarilish balandligini aniqlash.
Siqilish chuqurligi va vertikal siqilish koefficientini aniqlash
(MK dagi zatvordan suvning erkin oqish shartlari asosida)**

Аллаёров Д.Ш
ассистент

Amaliyot topshirig'idan asosiy maqsad:

Gidrotexnik inshootlardagi darvozalar (zatvor)dan o'tayotgan suv sarfini hisoblash;
Siqilish chuqurligi va vertikal siqilish koefficientini aniqlashdan iborat

Штеренлихт Д.В., 1984. Гидравлика. Глава 23, с.с. 454-469.

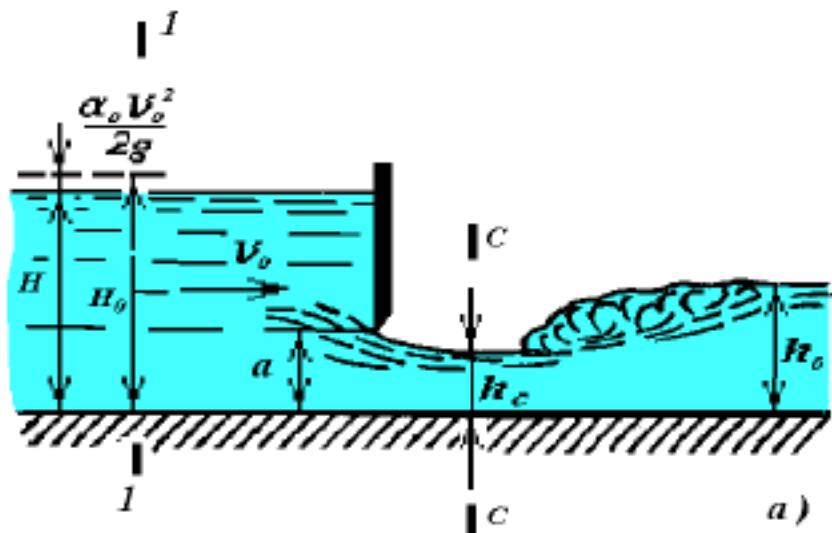


Kirish

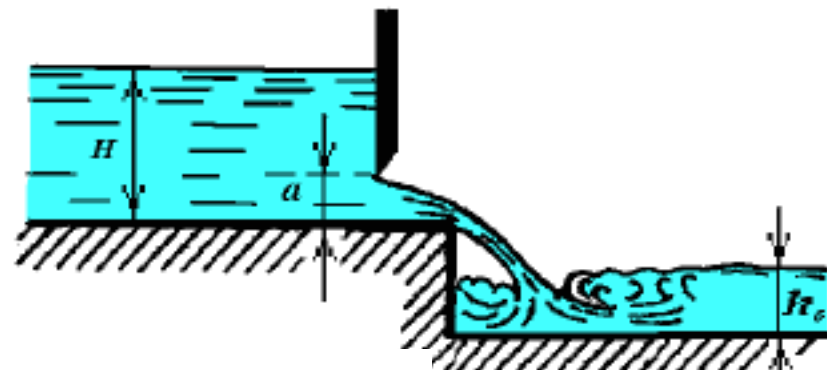
- Hidrotexnik inshootlarga o'rnatilgan «zatvor»larni boshqarish orqali, ulardan o'tayotgan suv miqdorini tartibga solish mumkin.
- «Zatvor»larni ma'lum balandlikka ko'tarish yoki tushirish orqali suv sarfi boshqariladi va aniqlanadi.

«Zatvor»larni inshootlarda o'rnatilishi

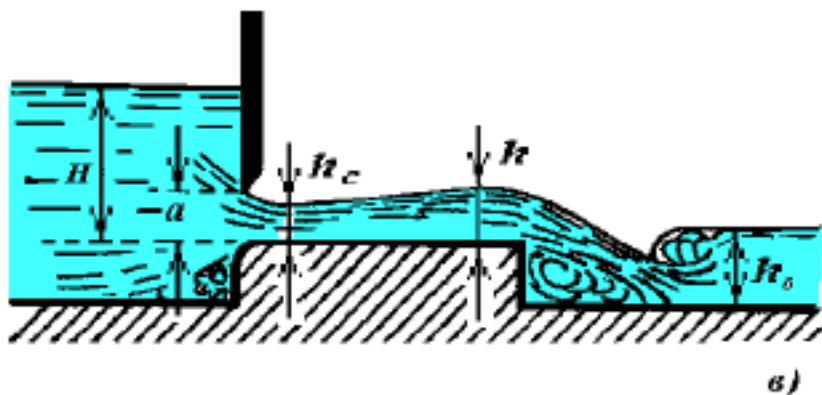
A) ostonasiz zatvor ostidan



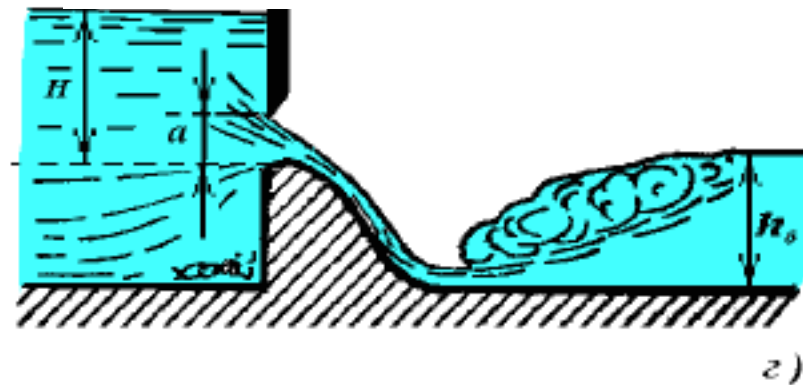
B) tezoqar, tashlama oldidan



B) keng ostonali suv o'tkazgich oldida



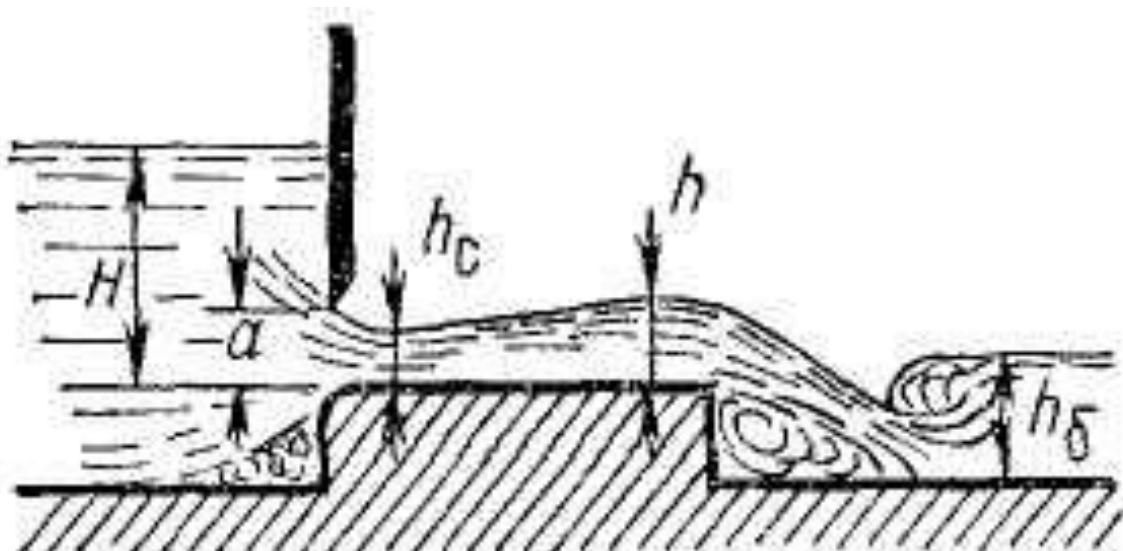
Г) amaliy profilli suv o'tkazgich oldida



z)

Asosiy sxema va shartli belgilar

Darvoza (zatvor) keng ostonali suv o'tkazgich oldidagi holat (MK uchun)



Quyidagi shartli belgilarni qabul qilamiz:

H – darvoza oldidagi chuqurlik (geometrik napor), m;

a - darvozaning ko'tarilish balandligi (ochilishi), m;

b - darvoza (zatvor) eni, m;

h_6 - pastki b'efdagi oqim chuqurligi, m;

h_c - siqilish chuqurligi, m

Hisoblash fomulalari

Darvoza ostidan erkin oqib o'tayotgan suv sarfi quyidagicha aniqlanadi:

$$Q = \varphi_c \varepsilon \alpha b_{cm} N \sqrt{2g(H_o - h_c)} \quad \text{yoki} \quad Q = \mu \alpha b_{cm} N \sqrt{2g(H_o - h_c)}$$

Bu yerda φ_c - tezlik koeffisienti quyidagicha qabul qilinadi:

$\varphi_c = 0,95 \div 0,97$ - ostonasiz darvozalar uchun

$\varphi_c = 0,85 \div 0,95$ - keng ostonaga ustiga o'rnatilgan darvozalar uchun

ε - vertikal siqilish koeffisienti

α - darvozaning ko'tarilish balandligi (ochilishi), m;

b_{ct} - darvoza (zatvor) eni, m;

N - oraliqlar (darvozalar) soni;

g - erkin tushish tezlanishi, m/s²;

H_o - darvoza oldidagi to'la napor, m

$h_c = \varepsilon \alpha$ - iqilish chuqurligi, m;

$\mu = \varphi_c \varepsilon$ - sarf koeffisienti (erkin oqayotgan suv uchun).

Hisoblash fomulalari

ε - ning qiymatlari 1-jadvaldagi N.E.Jukovskiy tenglamasi orqali hisoblanadi

$$\varepsilon = f(a / H)$$

Bu yerda α - darvozaning ko'tarilish balandligi (ochilishi), m
 H – darvoza oldidagi geometrik napor, m

Yani vertikal siqilish koefficienti qiymati faqat napor va darvozaning ochilish balandligi nisbatiga bog'liq α/H (1-jadval).

1-jadval

α/H	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75
ε	0.615	0.618	0.620	0.622	0.625	0.628	0.630	0.638	0.645	0.650	0.660	0.675	0.690	0.705

Manba: Штеренлихт Д.В., 1984. Гидравлика. Глава 23, с. 456 (Табл. 23.1).

Hisoblash fomulalari

Vertikal siqilish koefficienti A.D. Al'tshul'ning empirik formulasi yordamida quyidagicha aniqlanadi :

$$\varepsilon = 0,57 + \frac{0,043}{1,1 + \frac{\alpha}{H}}$$

Bu yerda α - darvozaning ko'tarilish balandligi (ochilishi), m
H – darvoza oldidagi geometrik napor, m

BERILGAN:

$Q_{mk} =$	35	MK ning suv sarfi, m ³ /s
$g_o^{MK} =$	0.82	MK oqim tezligi, m/s (Topshiriq №3a, KMK boyicha), m/s
$C_B =$	1.1	Yuqori b'efdagi ostona balandligi, m
$P =$	10	MK dagi yuqori va pastki b'eflardagi ostona balandliklar farqi, m
$b_{st} =$	1.5	Bir oraliq kengligi (Topshiriq №6, keng ostonali suv o'tkazgich), m
$N =$	16	Oraliqlar soni (Topshiriq №6, keng ostonali suv o'tkazgich)
$h_0^{MK} =$	2.21	MK normal chuqurligi (Topshiriq №3a, KMK boyicha), m

Talab qilinadi:

α - darvozaning ko'tarilish balandligi (ochilishi) berilgan sarfga sarfda ($Q' = 0,6Q_{MK}$)

1. h_c - siqilish chuqurligi, m; **2. ϵ** – vertikal siqilish koefficientini
(Darvoza ostidan erkin oqib o'tayotgan suv sarfi uchun)

ECHILISHI:

1. Suv o'tkazgichdagi geometrik naporni aniqlaymiz.(H):

$$H = h_0^{MK} - C_{yu} = 2.21 - 1.1 = \mathbf{1.11 \text{ m}}$$

Bu yerda: h_0^{MK} – MK normal chuqurligi, m;
 C_B – Yuqori b'efdagi ostona balandligi, m.

2. Suv o'tkazgichdagi to'la naporni aniqlaymiz (H_0):

$$H_0 = H + \alpha \vartheta_{MK}^2 / 2g = 1.11 + (1 * 0.82^2 / 2 * 9.81) = \mathbf{1.14 \text{ m}}$$

Agar $\vartheta_0 \leq 0,885 \sqrt{H - h_c}$ m/c bo'lsa $H_0 = H$

Bu yerda: ϑ_{MK} – MKning oqim tezligi, m/s:

$$\vartheta_{MK} = \frac{Q_{MK}}{\omega_{MK}} = \frac{Q_{MK}}{(b_{st} + mh_0^{MK})h_0^{MK}} = \mathbf{0.82 \text{ m/c}}$$

$m = 1.5$; $B_{st} = 16 \text{ m}$ (Topshiriq №3a, KMK boyicha)

3. Bir oraliqdan o'tadigan sarfni aniqlaymiz: (agar $N > 1$, $N = 1$ bo'lganda $q = Q_{mk}$)

$$q = Q_{mk} / N = 35/16 = \mathbf{2,2 \text{ m}^3/\text{c}}$$

4. Tekis darvozani ko'tarilish balandligini quyidagi formuladan berilgan sarf boyicha aniqlaymiz:

$$Q' = 0,6Q_{mk} = 0,6 \cdot 35 = \mathbf{21 \text{ m}^3/\text{c}}$$

$Q = \mu \alpha b_{ct} N \sqrt{2g(H_o - h_c)}$ - расход при свободном истечении из-под затвора, m^3/s

$\mu = \varphi_c \varepsilon$ - коэффициент расхода при свободном истечении

Bu yerda φ_c - sarf koeffitsienti

$$\varphi_c = 0,85 \div 0,95$$

$$\varphi_c = 0,90$$

ε - vertikal siqilish koeffitsienti

α - darvozaning ko'tarilish balandligi (ochilishi), m;

b_{ct} - darvoza (zatvor) eni, m;

N – oraliqlar (darvozalar) soni;

g – erkin tushish tezlanishi, m/s^2 ;

H_o yoki H – inshoot oldidagi (to'liq yoki geometrik bosim), m

$h_c = \varepsilon \alpha$ - siqilish chuqurligi, m

Q, ε, μ, h_c qiymatlarini α ga har xil qiymatlar berib, aniqlaymiz. Hisoblash ishlarini jadvalda keltiramiz (1-jadval)

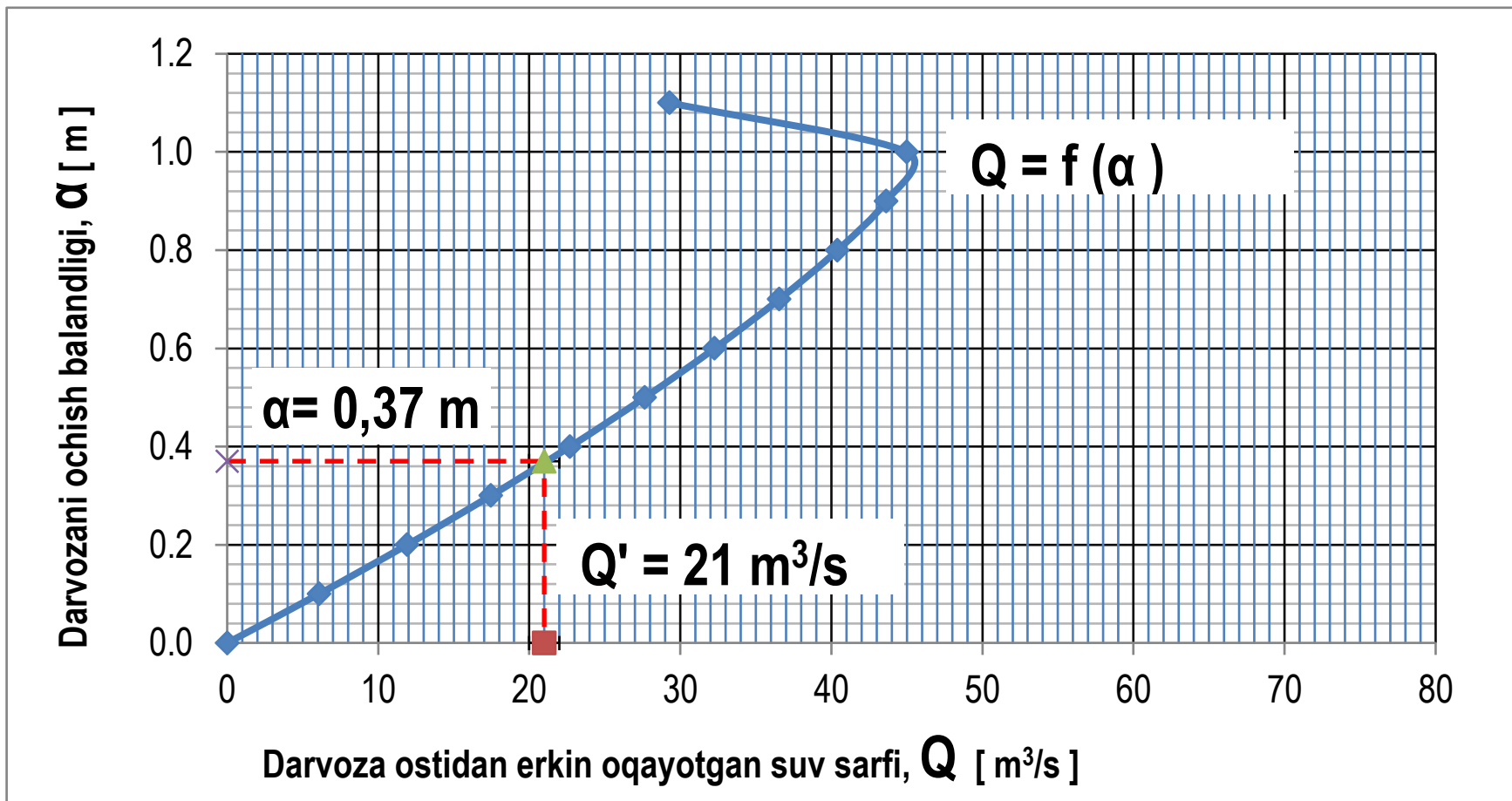
$$\varepsilon = 0,57 + \frac{0,043}{1,1 + \frac{\alpha}{H}}$$

1-jadval: ε , h_c , μ , Q qiymatlarini α ga qiymat berib topish hisobi

α [m]	ε	h_c [m]	μ	Q' [m ³ /s]	Q [m ³ /s]
0.0	0.61	0.00	0.55	21.0	0.0
0.1	0.61	0.06	0.55		6.1
0.2	0.62	0.12	0.56		11.9
0.3	0.62	0.19	0.56		17.5
0.4	0.63	0.25	0.57		23.0
0.5	0.64	0.32	0.57		27.6
0.6	0.65	0.39	0.58		32.3
0.7	0.66	0.46	0.60		36.6
0.8	0.68	0.55	0.62		40.4
0.9	0.72	0.65	0.65		43.6
1.0	0.79	0.79	0.71		45.0
1.1	0.96	1.06	0.87		29.3

5. α va Q qiymatlari boyicha (1-jadval) $Q = f(\alpha)$ funkciya grafigini quramiz (1-rasm)

Topshiriqda berilgan sarf $Q' = 21.0 \text{ m}^3/\text{s}$ orqali gorizontaal o'q (Q) dan funkciya egri chizigiga vertikal chiziq chiqarib, vertikal o'qdan α (darvozani ochish balandligi, m) qiymatini topamiz



1-rasm: $Q = f(\alpha)$ funkciya grafigi

JAVOB:

α [m]	ε	h_c [m]	μ	Q' [m ³ /s]	Q [m ³ /s]
0.37	0.63	0.23	0.56	21.0	21.0

Berilgan sarf ($Q' = 0,6Q_{MK} = 21.0 \text{ m}^3/\text{s}$) qiymatiga to'g'ri keladigan:

1) darvozaning ko'tarilish balandligi (ochilishi) $\alpha = 0,37 \text{ m}$

2) siqilish chuqurligi (siqilgan kesimdagi chuqurlik) $h_c = 0,23 \text{ m}$

3) vertikal siqilish koeffitsienti $\varepsilon = 0,63$

ga teng.