Напорли кувурларда суюқликнинг баркарор харакати.

Кувурларнинг гидравлик хисоби

Фойдаланишга тавсия этилган адабиётлар

1. Штеренлихт Д.В. «Гидравлика», учебник, М. Энергоатомиздат, 1992 г., 111-127 с.
2. Чугаев Р.Р. «Гидравлика, учебник, Л. Энергоиздат, 1982 г., 132-140 с.
3. Латипов К.Ш. «Гидравлика, гидромашиналар ва гидроюритмалар», дарслик, Т. Ўќитувчи, 1992 й., 320 б.
4. Латипов К.Ш., Арифжанов А.М., «Гидравлика ва гидромашиналар», дарслик, Т. Ўқитувчи, 2011 й., 280 б.
5. Арифжанов А.М. Гидравлика. - Тошкент, 2005.-110 б.
6. Арифжанов А.М. Гурина П.Н. Гидравлика. - Тошкент, 2010.-137 б.
7. Ишонходжаев А., Рахимов К. ва бошқ.. "Гидравлика" фанидан хисоб график ишларни бажариш учун методик курсатма. Тошкент 2011й.
8. Melvyn Kay, "Practical Hydraulics", Second edition, Taylor & Francis, 270 Madison Ave, New York, 2008, 51-123 p.
9. Интернет сайтлар: http://www.unece.org, iwra.siu.edu, iah.org, springeoline.com, worldbank.org/eca/environment.

Режа:

1. Қувурларда гидравлик қаршилик турлари.

2. Қувур узунлиги бўйича йўқолган энергия. Текис ҳаракат асосий тенгламаси. Дарси – Вейсбах формуласи.

1. Қувурларда гидравлик қаршилик турлари

$$z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{\alpha_1 \vartheta_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{\alpha_2 \vartheta_2^2}{2g} + \underline{\underline{h_f}}$$

$z;\ \frac{p}{\gamma};\ \frac{\alpha \vartheta^2}{2g}$ - ҳадларнинг маъносини такрорланг.

$$h_f = \sum_{i=1}^{n} h_l + \sum_{i=1}^{n} h_м$$

$\sum h_l$ - қувур узунлиги бўйича йўқолган энергия;

$\sum h_м$ - маҳаллий қаршиликларда йўқолган энергия.

1. Қувур узунлиги бўйича **нима учун** энергия йўқолади?

2. Маҳаллий қаршиликларда **нима учун** энергия йўқолади?

2. Қувур узунлиги бўйича йўқолган энергия. Текис ҳаракат асосий тенгламаси. Дарси – Вейсбах формуласи.

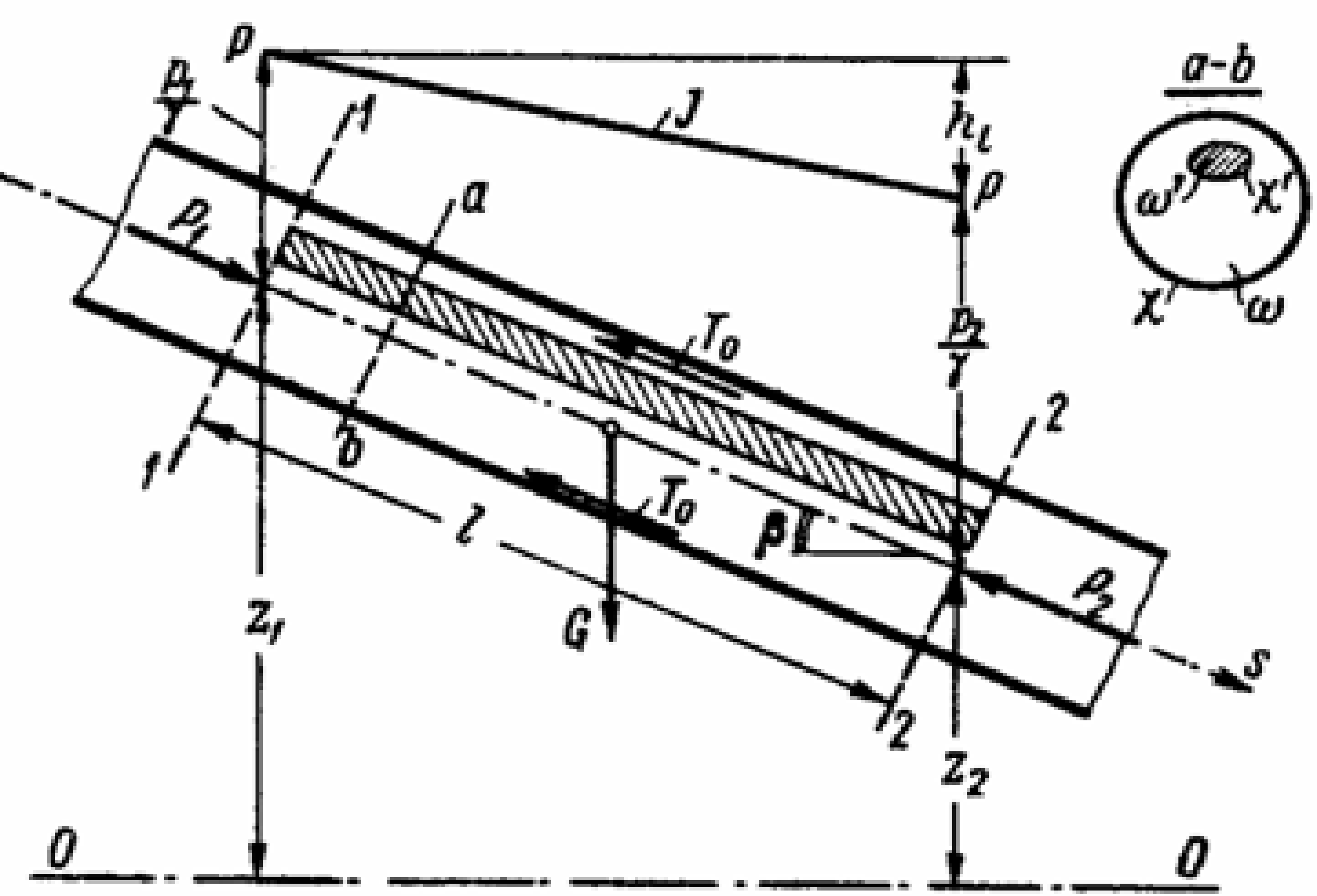
АСОСИЙ ШАРТЛАР:

1. Барқарор ҳаракат:

$$Q = ...$$

2. Текис ҳаракат:

$$\vartheta = ...$$



p
J
h_l
p
a-b
ω'
χ'
χ'
ω
$\frac{p_1}{\gamma}$
1
a
p_1
T_0
$\frac{p_2}{\gamma}$
2
1
b
T_0
β
p_2
l
z_1
G
s
2
z_2
0
0

Қаралаётган суюқлик оқимининг 1-1 ва 2-2 кесимлар оралиғидаги бўлагининг оғирлик кучи

$$G = \gamma \omega l \tag{1}$$

унинг *S*-*S* ўқига проекцияси

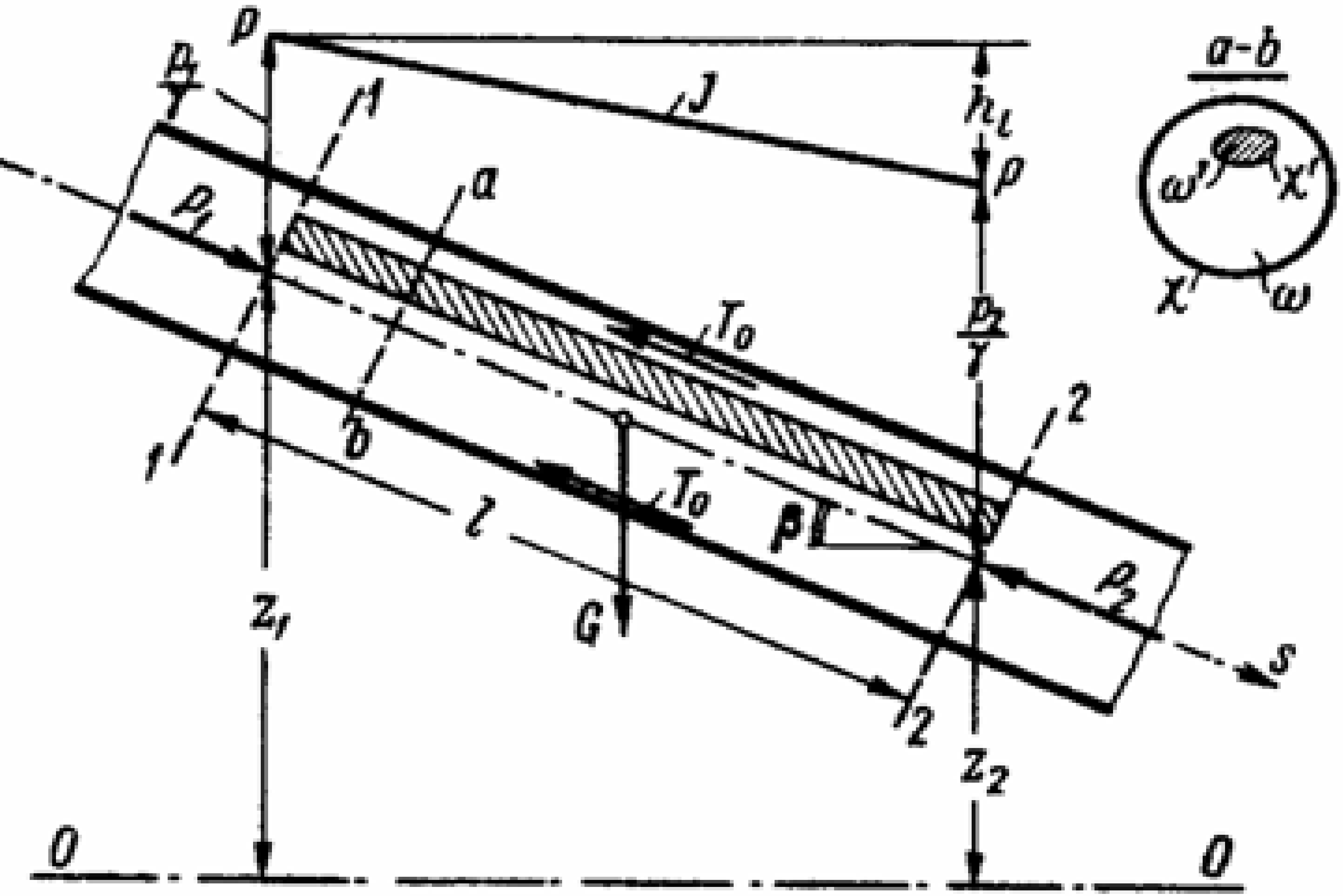
$$G_S = \gamma \omega l \sin \beta \tag{2}$$

Расмдаги чизмадан

$$l \sin \beta = z_1 - z_2 \tag{3}$$

(3) тенгламани (2) тенгламага қўйсак

$$\mathbf{G}_s = \gamma W \left(\mathbf{z}_1 - \mathbf{z}_2 \right) \tag{4}$$



a-b
ω'
χ'
χ'
ω
p
$\frac{p_1}{\gamma}$
h_l
J
p
p_1
a
T_0
$\frac{p_2}{\gamma}$
2
1
1
b
T_0
β
l
G
p_2
z_1
z_2
s
2
0
0

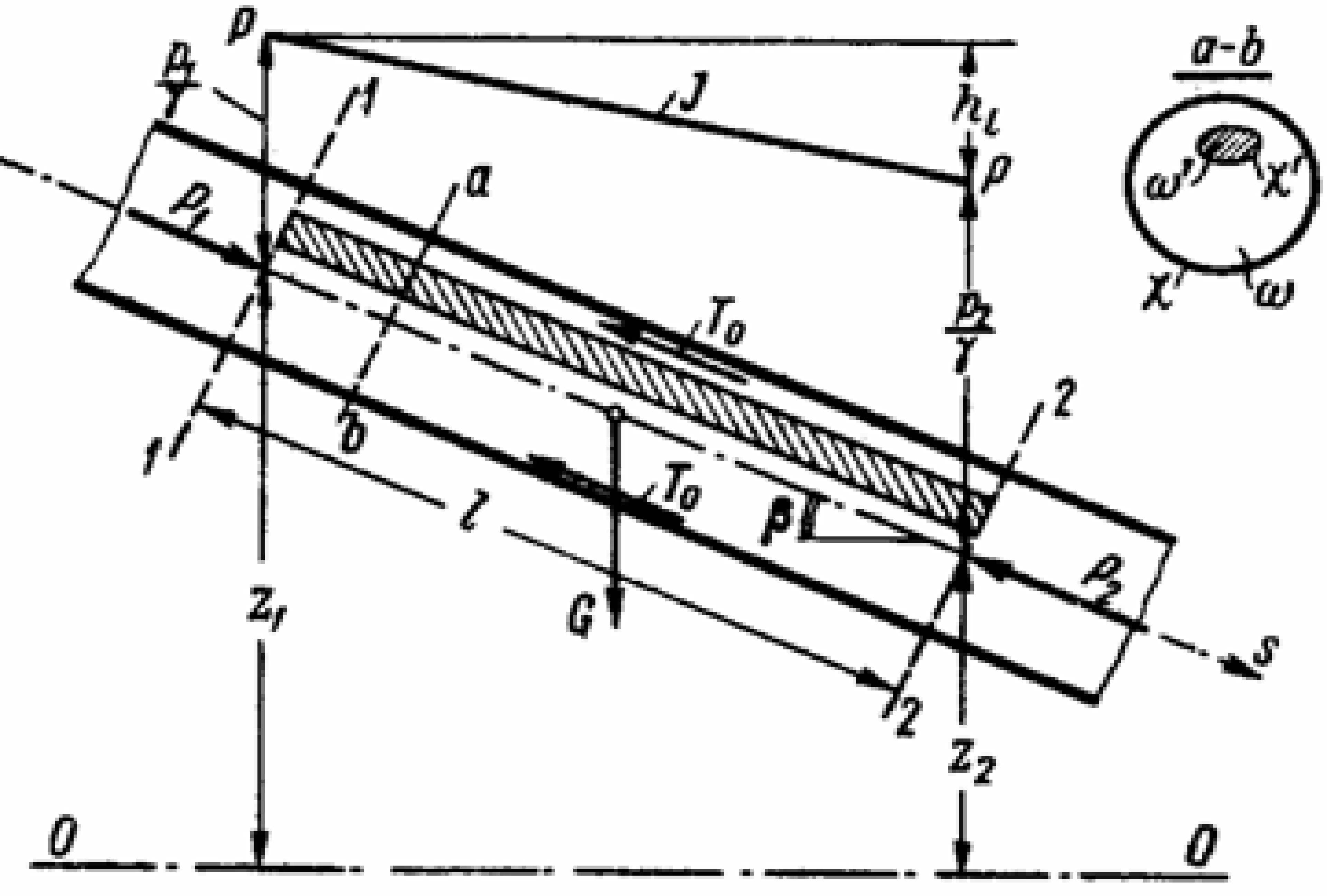
Суюқлик оқимининг 1-1 ва 2-2 кўндаланг кесимларидаги босим кучлари

$$P_1 = p_1\omega_1; \qquad P_2 = p_2\omega_2, \qquad (5)$$

бу ерда:

p_1 ва p_2 – оқимнинг 1-1 ва 2-2 кесимлари оғирлик марказига қўйилган босимлар;

$\omega_1 = \omega_2 = \omega$ – оқимнинг 1-1 ва 2-2 кесимлари юзаси.



p
$\frac{p_1}{\gamma}$
1
J
h_l
p
a-b
a
p_1
ω'
χ'
χ'
ω
T_0
$\frac{p_2}{\gamma}$
2
b
1
l
T_0
β
p_2
z_1
G
s
2
z_2
0
0

Ташқи ишқаланиш кучи - T_0 . Бу қувурнинг ички девори ва оқимнинг сиртќи юзасига нисбатан ишқаланиш кучи, у оқимга қарши йўналган, унинг *S-S* ўқига проекцияси ўзгармас бўлади.

Бундан ташқари яна ички ишқаланиш кучи мавжуд. Бу кучлар жуфт, бир-бирига тенг ва қарама-қарши йўналган бўлгани учун уларнинг йиғиндиси нолга тенг

$$\sum T = 0. \qquad (6)$$

Барча кучларни *S-S* ўқига проекциялаймиз:

$$G_S + P_{1S} + \left(-P_{2S}\right) + \left(-T_{0S}\right) = 0. \qquad (7)$$

(7) тенгламага (4) тенглама ва (5) тенгламадан қийматларини келтириб қўйсак

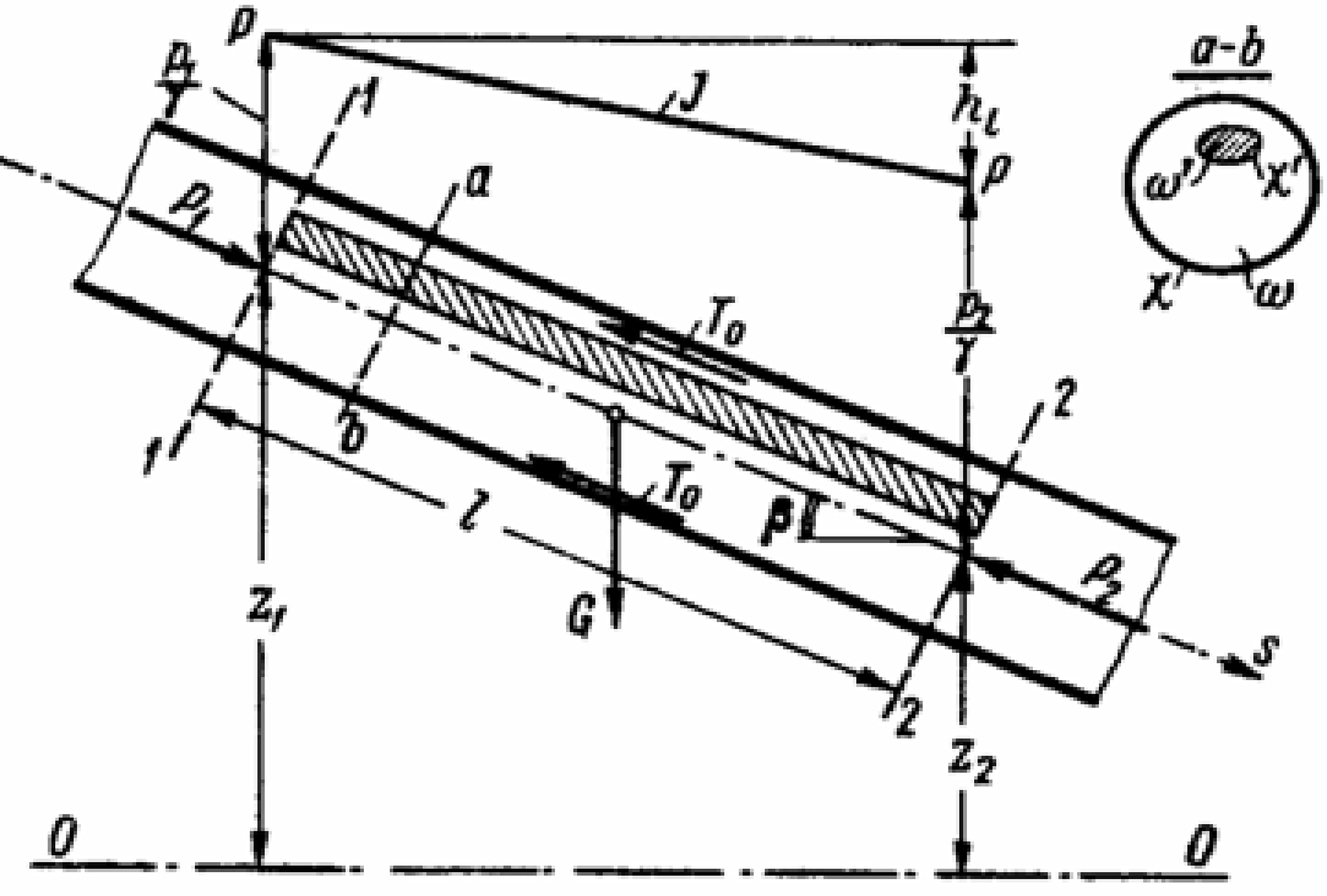
$$\gamma\omega\left(z_1 - z_2\right) + p_1\omega_1 - p_2\omega_2 - T_0 = 0. \qquad (8)$$

(8) ни $\gamma\omega$ га бўлиб чиқсак, шунингдек $\omega_1 = \omega_2 = \omega$ ни назарда тутсак

$$\left(z_1 - z_2\right) + \frac{p_1 - p_2}{\gamma} - \frac{T_0}{\gamma\omega} = 0 \qquad (10)$$

ёки

$$\left(z_1 + \frac{p_1}{\gamma}\right) - \left(z_2 + \frac{p_2}{\gamma}\right) = \frac{T_0}{\gamma\omega}. \qquad (11)$$



p
p₁
J
h_l
p
a-b
ω'
χ'
χ'
ω
1
1
a
b
p₁
T₀
T₀
p₂
2
2
G
l
β
p₂
s
z₁
z₂
0
0

Расмдан қуринадики, (10) тенгламанинг чап томони оқимнинг узунлиги бўйича h_l йўқо-тилган напорга тенг

$$\left(z_1+\frac{p_1}{\gamma}\right)-\left(z_2+\frac{p_2}{\gamma}\right)=\underline{\underline{h_l}}. \qquad (11)$$

Шундай экан, (10) тенгламанинг ўнг томони ҳам оқимнинг узунлиги бўйича йўқолган напорга тенг бўлади

$$h_l=\frac{T_0}{\gamma\omega}, \qquad (12)$$

бу ерда T_0 – умумий (қувурнинг тўлиқ пириметри бўйича) ишқаланиш кучи

$$T_0 = \chi l \tau_0, \qquad (13)$$

бунда τ_0 - қувурнинг ички деворидаги ўртача уринма кучланиш. (13) тенгламани (12) тенгламага қўйсак

$$h_l = \frac{\chi l}{\omega} \cdot \frac{\tau_0}{\gamma}, \qquad (14)$$

ёки

$$\frac{h_l}{l} \cdot R = \frac{\tau_0}{\gamma}, \qquad (15)$$

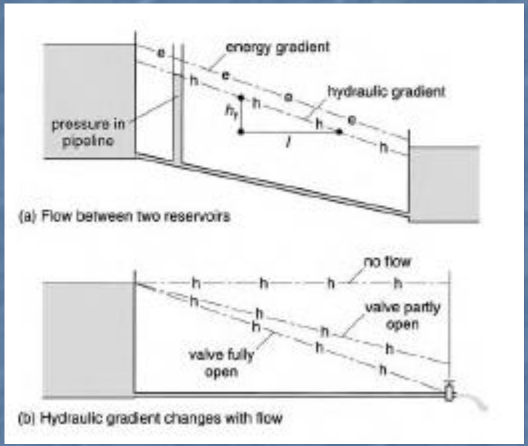
$$\frac{\tau_0}{\gamma} = RJ. \qquad (16)$$

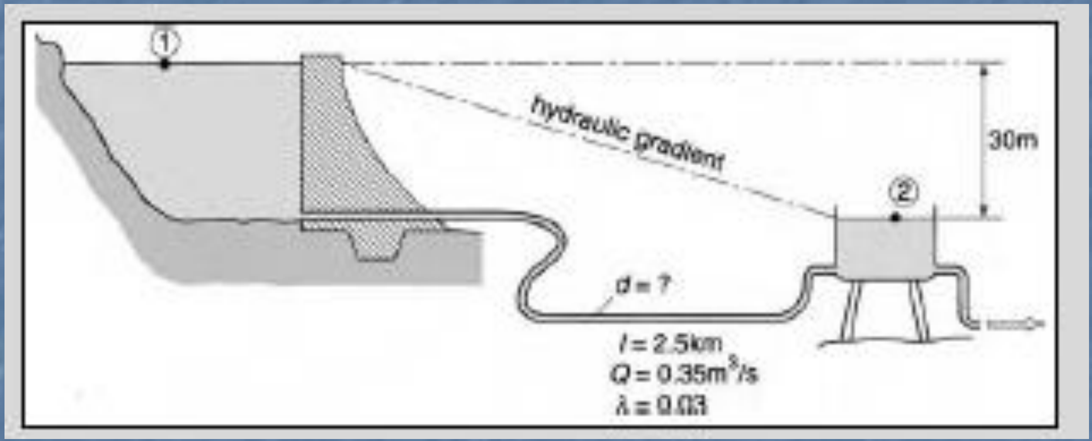
(16) тенглама суюқлик ***текис ҳаракатининг асосий тенгламаси деб аталади.***

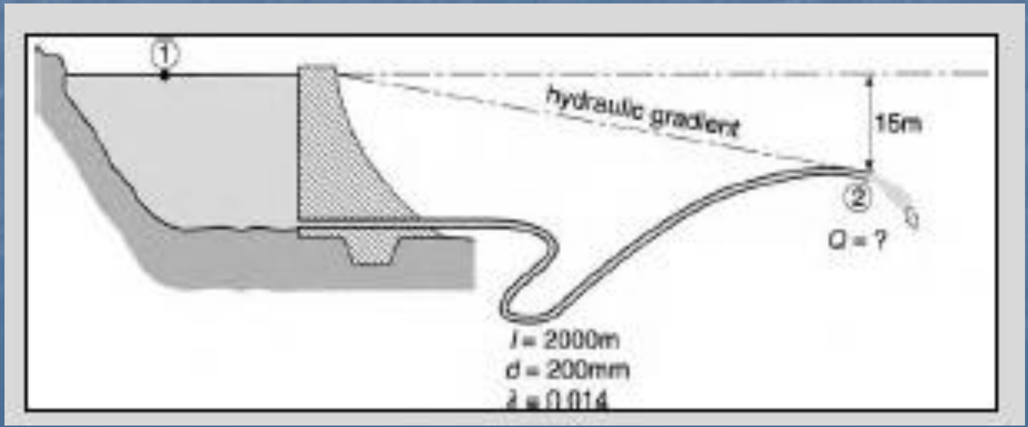
Бу ерда:

$$R = ?;$$

$$J = ?;$$


energy gradient
hydraulic gradient
pressure in pipeline
(a) Flow between two reservoirs
no flow
valve partly open
valve fully open
(b) Hydraulic gradient changes with flow


1
hydraulic gradient
30m
2
d = ?
l = 2.5km
Q = 0.35m³/s
λ = 0.03


1
hydraulic gradient
15m
2
Q = ?
l = 2000m
d = 200mm
λ = 0.014

(15) тенгламадан $h_l = \frac{\tau}{\gamma} \cdot \frac{l}{R}$

Тажриба асосида: $\frac{\tau}{\gamma} = ? = \frac{\lambda}{4} \cdot \frac{\vartheta^2}{2g}$

Дарси-Вейсбах формуласи:

$$h_l = \frac{\lambda \cdot l}{d} \cdot \frac{\vartheta^2}{2g}$$

бу ерда: *l* - ....?; d - …?; λ - ...?.

$$h_l = \frac{\tau}{\gamma} \cdot \frac{l}{R}$$

ЭЪТИБОРИНГИЗ УЧУН РАХМАТ