



“ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ  
ХЎЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ  
МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ”  
МИЛЛИЙ ТАДҚИҚОТ УНИВЕРСИТЕТИ



# ОЧИҚ ЎЗАНЛАРДА СУЮҚЛИК ОЎИМИНИНГ БАРҚАРОР НОТЕКИС ҲАРАКАТИ



Атакулов Динислам  
Ермаганбет ўғли



“Гидравлика ва гидроинформатика”  
кафедраси катта-ўқитувчиси, PhD

# Такрорлаш саволлари:

- 1. Текис ҳаракатнинг асосий шартлари;
- 2. Текис ҳаракатнинг асосий тенгламаси;
- 3. Трапеция шаклидаги каналнинг асосий элементлари;
- 4. Гидравлик энг қулай кесим ва мустаҳкам кесим;
- 5. Ювилиш ва лойқаланиш тезликлари.

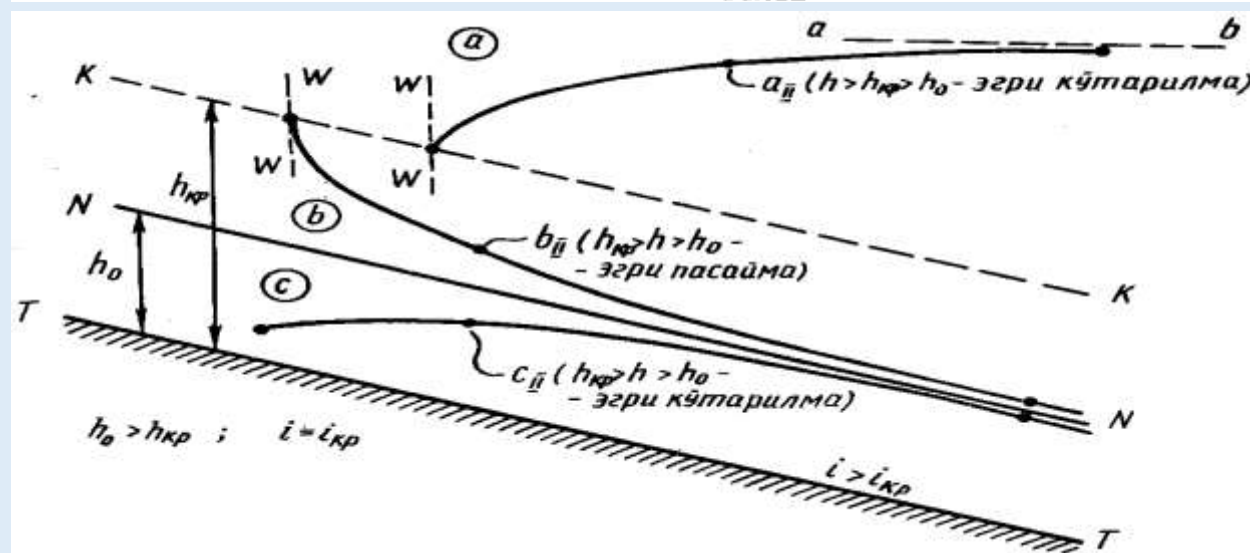
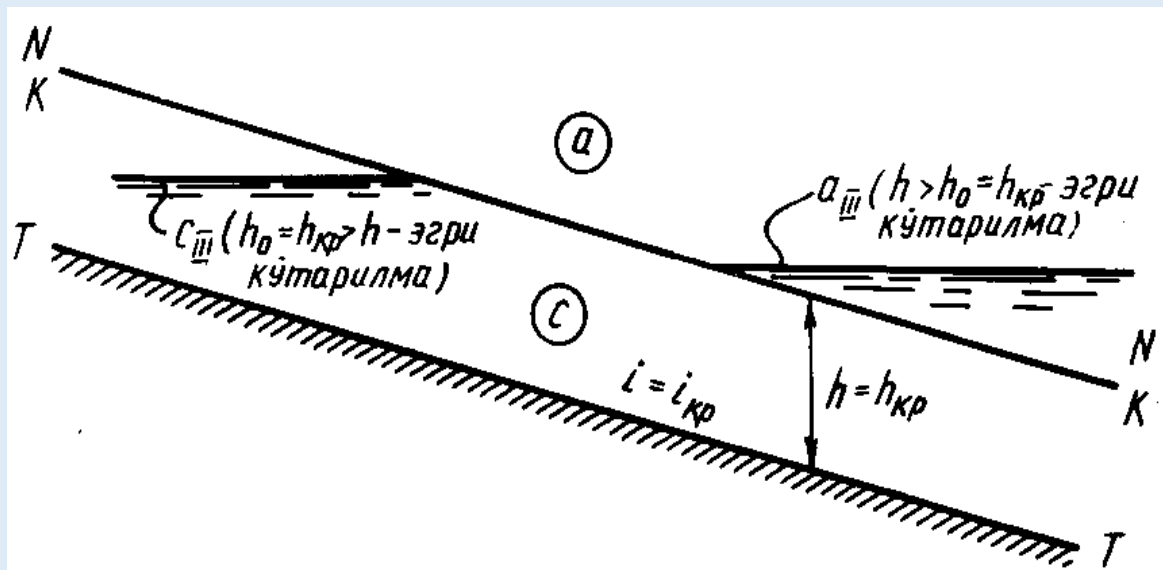
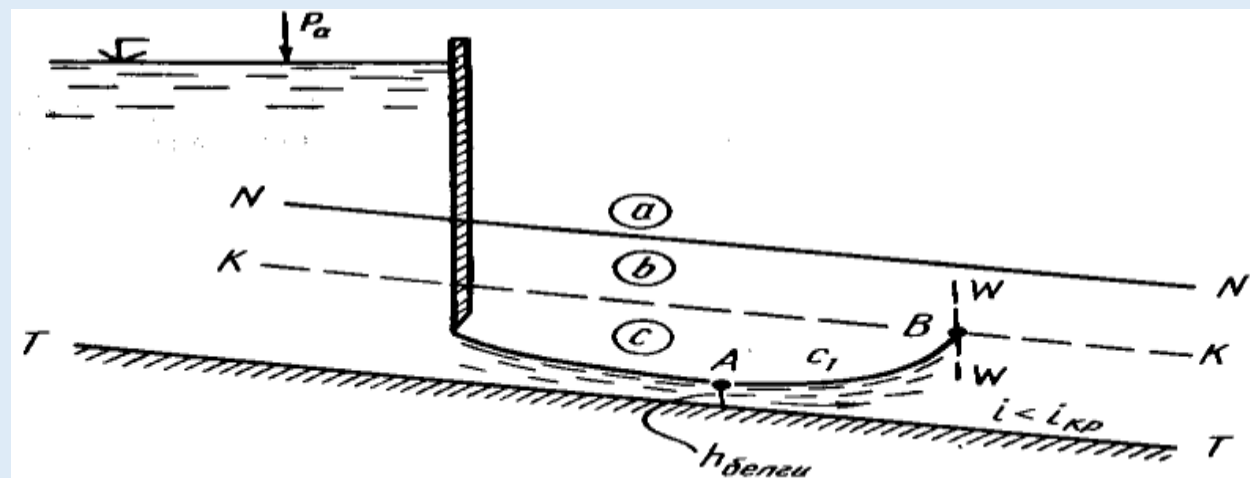
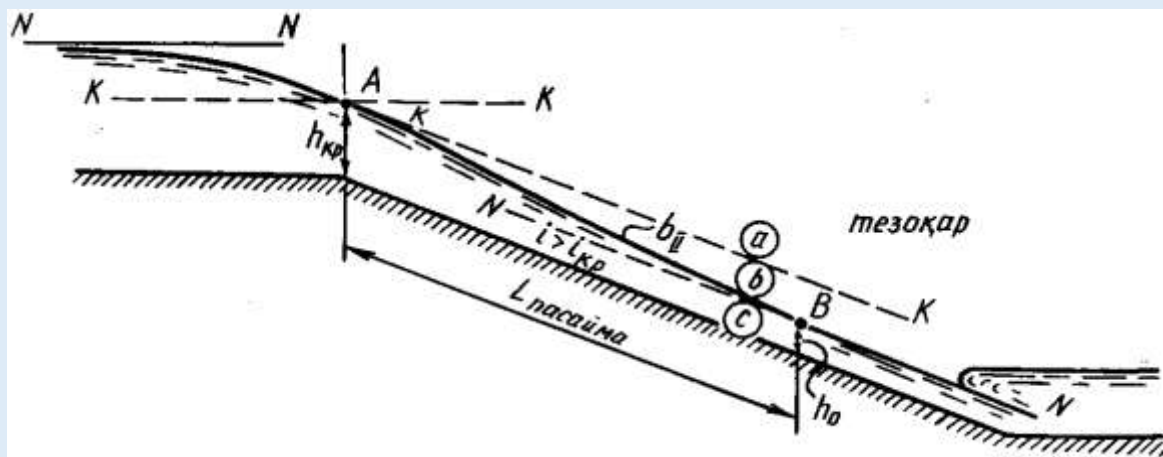


# Очиқ ўзандаги сувнинг нотекис ҳаракатига мисоллар

$$h \neq (\text{const})_e$$

$$\mathcal{I} \neq (\text{const})_e$$

$$i \neq J_p \neq J_e$$







Сох-КФК канали

**КМК даги 3- Тўсувчи иншоот ПК 792 да сув билан таъминлашда сув сатхини белгиланган сатхда ушлаб туриш учун хизмат килади.**



**ПК 792+00 тўсувчи иншоот  
юқори бьефи**



**ПК 792+00 тўсувчи иншоот  
пастки бьефи**

**ПК 179**



**ПК 176**



**Қарши магистрал канали**

**ПК 640**



**ПК 700**



**Қарши магистрал канали**



# Асосий тушунчалар

## 1. Кесим солиштирма энергияси:

$$\mathcal{E} = h + \frac{\alpha \mathcal{Q}^2}{2g}$$

$$\mathcal{E} = h + \frac{\alpha Q^2}{2g\omega^2}$$

бу ерда:  $h$  – оқим чуқурлиги;

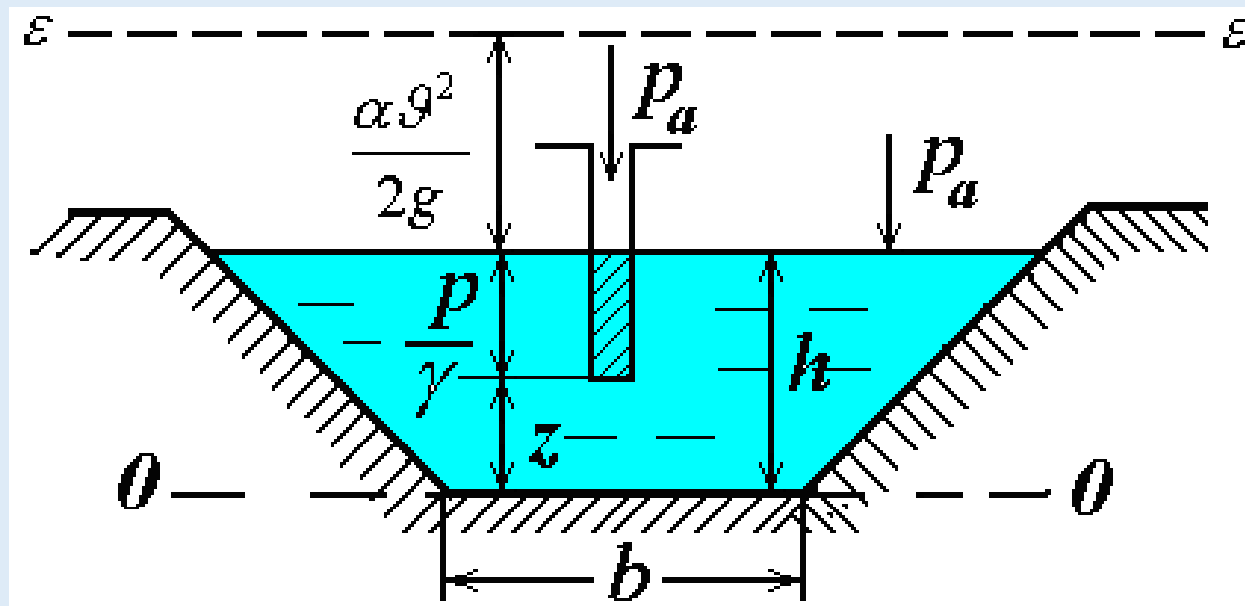
$\alpha = 1,0 \dots 1,1$  – Кариолис коэффиценти;

$\omega$  – ҳаракат кесими (канал кўндаланг кесими юзаси);

$\mathcal{Q}$  – ўртача тезлик:

$$\mathcal{Q} = \frac{Q}{\omega}$$

Кесимнинг солиштирма энергияси  $\mathcal{E}$  – ўзан кесимининг энг пастда жойлашган нуқтадан ўтказилган таққослаш текислигига нисбатан ҳисобланган тўла солиштирма энергиядир.



$$\mathcal{E} = z + \frac{P}{\gamma} + \frac{\alpha v^2}{2g} = h + \frac{\alpha v^2}{2g}$$

**2. Критик чуқурлик**  $h_{кр}$  — оқимнинг энг кичик (минимум) энергиясига мос келувчи чуқурлик. Критик чуқурликни аниқлашнинг бир неча усуллари мавжуд бўлиб, у ҳақда кейинги маърузаларда батафсил тўхталамиз. Ўзанда критик чуқурликка мос сув сатҳини « $K-K$ » билан белгилаймиз.

**3. Критик нишаблик**  $i_{кр}$  – оқим критик ҳолатига мос келувчи нишаблик:

$$i_{кр} = \frac{Q^2 n^2}{\omega_{кр}^2 R_{кр}^{4/3}} = \left| \frac{Qn}{\omega_{кр} R_{кр}^{2/3}} \right|^2$$

бу ерда  $\omega_{кр}$  ва  $R_{кр}$  - критик чуқурлик  $h_{кр}$  учун ҳисобланган канал кўндаланг кесим юзаси ва гидравлик радиус.

Оқимнинг критик ҳолат тенгламаси қуйидаги кўринишга эга:

$$\frac{\omega_{кр}^3}{V_{кр}} = \frac{\alpha Q^2}{g}$$

бу ерда:

$\omega_{кр}$  - критик ҳолатдаги ҳаракат кесими юзаси;

$Q$  – оқим сарфи;

$V_{кр}$  - критик ҳолатдаги оқим сатҳининг эни.

**4. Кинетиклик параметри ( $Пк$ ) ёки Фруд сони.** Оқимнинг энергетик ҳолатини ифодаловчи параметр бўлиб, иккиланган кинетик энергиянинг потенциал энергияга нисбати:

$$F_r = \frac{\alpha \mathcal{Q}^2}{gh} \quad \mathcal{Q} = \frac{Q}{\omega} \quad B = \frac{d\omega}{dh}$$

эканлигидан фойдаланиб:

$$Пк = \frac{\alpha \mathcal{Q}^2}{gh} = \frac{\alpha Q^2}{g} \cdot \frac{B}{\omega^3} = \frac{\alpha Q^2}{g \omega^2} \cdot \frac{B}{\omega}$$

$Пк=1.0$  – оқимнинг критик ҳолати;

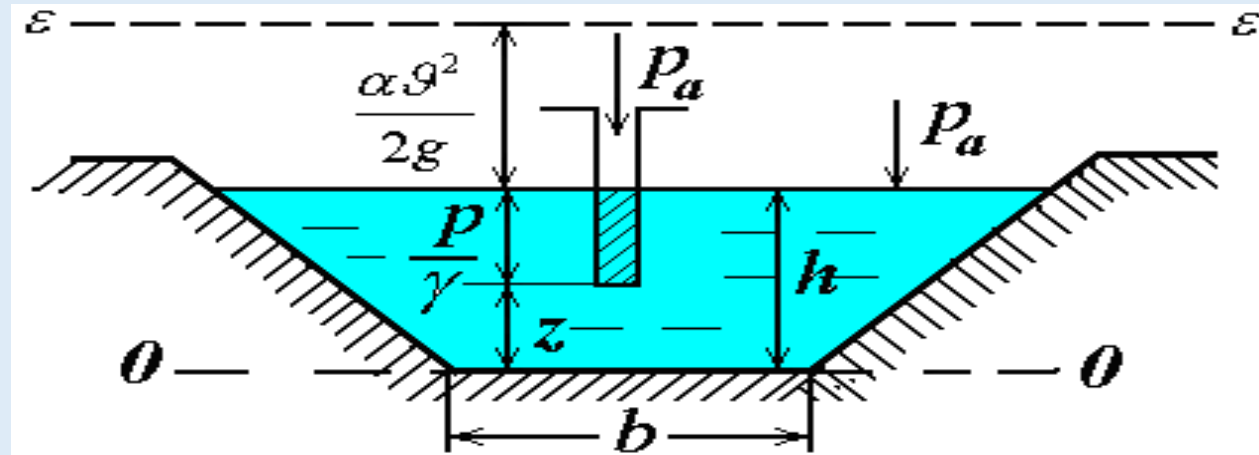
$Пк<1.0$  – оқимнинг сокин (тинч) ҳолати;

$Пк>1.0$  – оқимнинг нотинч ҳолати.

**5. *Нормал чуқурлик***  $h_0$  – оқимнинг текис ҳаракатига мос келувчи чуқурлик. Ўзанда нормал чуқурликка мос келадиган сув сатҳини - «N-N» билан белгилаймиз.

# Критик чуқурликни аниқлаш

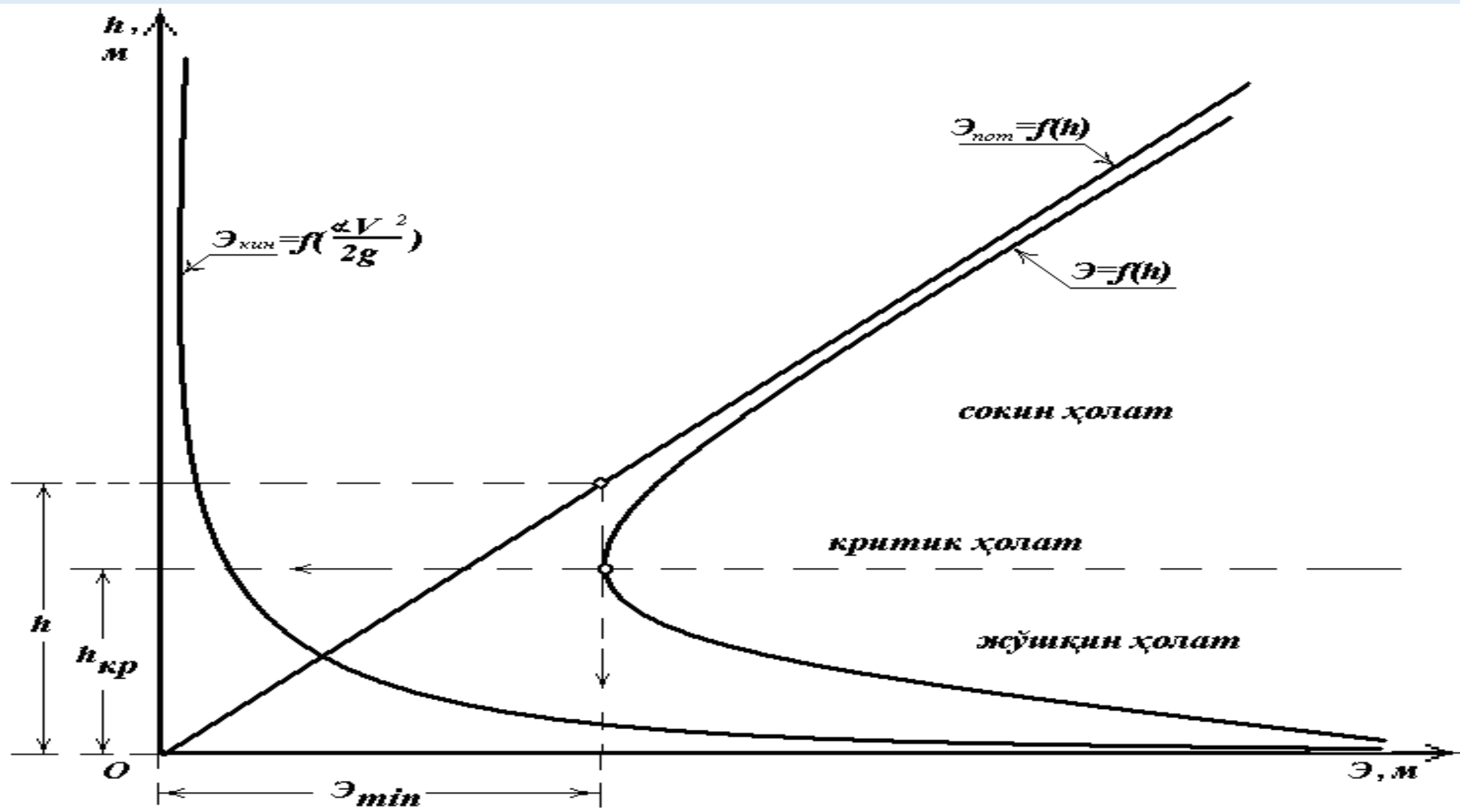
а) *Биринчи усул:* Критик чуқурликни *кесимнинг солиштирма энергияси графиги* ёрдами билан аниқлаш.



$$\mathcal{E} = z + \frac{P}{\gamma} + \frac{\alpha v^2}{2g} = h + \frac{\alpha v^2}{2g}$$

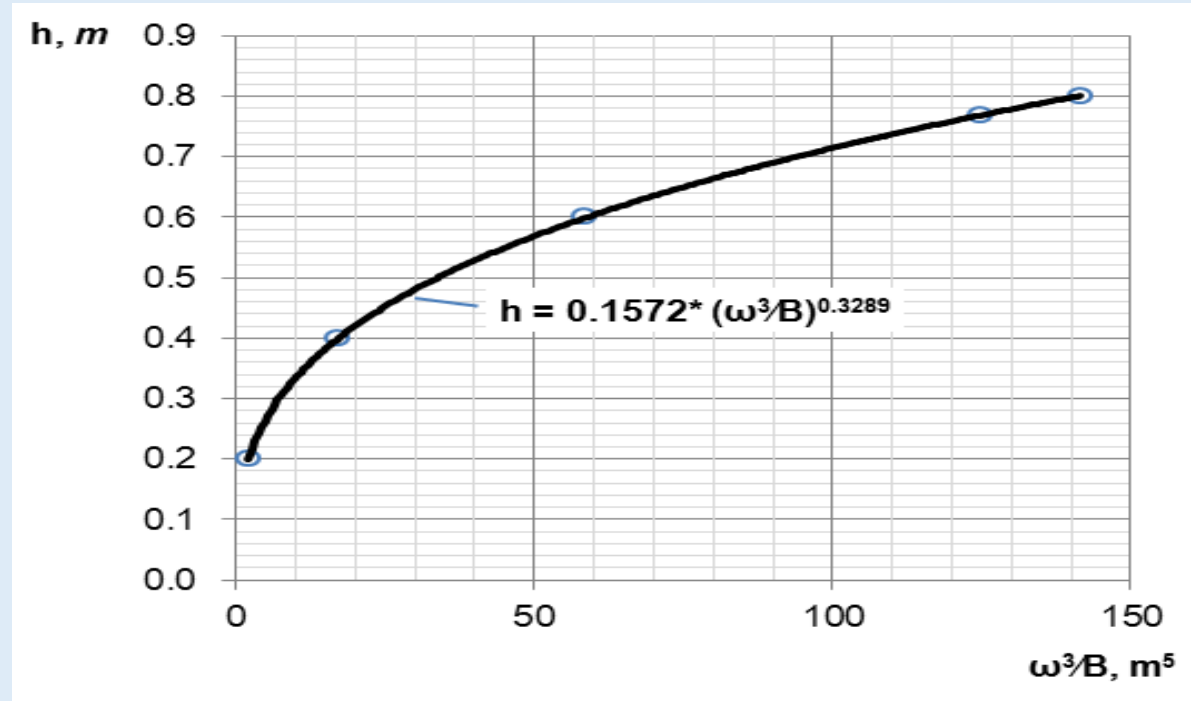
№	$h, м$	$\omega, м$	$v, м/с$	$\frac{\alpha v^2}{2g}, м$	$\mathcal{E} = h + \frac{\alpha v^2}{2g}, м$





**Иккинчи усул** — сув оқимининг критик ҳолат тенгламасидан фойдаланиб, (танлаш усулида)

$$\frac{\omega_{кр}^3}{B_{кр}} = \frac{\alpha \cdot Q^2}{g}$$



№	$h, m$	$\omega, m^2$	$B, m$	$\frac{\omega^3}{B}, m^5$	$\frac{\alpha Q^2}{g}, m^5$
1					
2					
3					
4					

## Учинчи усул— И.И.Агроскин усули

Ҳисоблаш формуласи:  $h_{кр} = K h_{КП}$

Трапеция шаклидаги каналлар учун критик чуқурликни қўйидаги тартибда аниқлаймиз:

1. Тўғри тўртбурчак шаклидаги канал учун критик чуқурлик:

$$h_{КП} = \sqrt[3]{\frac{\alpha Q^2}{b^2 g}}$$

2. Ёрдамчи коэффициент:

$$\sigma_n = \frac{m h_{КП}}{b_{ст}}$$

$m$  ва  $b_{ст}$  - магистрал канал учун олинади.

3.  $K = 1 - \frac{\sigma_n}{3} + 0,105\sigma_n^2$  (ёки Р.Р.Чугаев китобидан, 239 – бетдаги 7-16 чизмадан “ $\sigma_n$ ” –га қараб “ $K$ ”ни қийматини оламиз).

$\sigma_n$	0,01	0,02	0,04	0,06	0,08
K	0,997	0,993	0,987	0,98	0,973

4. Магистрал каналдаги критик чуқурликни аниқлаймиз:

$$h_{кр} = K h_{КП}$$

**Туртинчи усул** - ТИМИ “Гидравлика” кафедрасида ишлаб чиқилган усул (А.М.Арифжанов усули):

1. 
$$h_{\text{КП}} = \sqrt[3]{\frac{\alpha Q^2}{b^2 g}}$$

2. 
$$h_{\text{кр}} = \left( 0,73 - 0,12 \ln \frac{m h_{\text{КП}}}{b_{\text{СТ}}} \right) \cdot h_{\text{КП}}$$

# Мустақил топширик

$N_1$  = \_\_ Фамилиянгиздаги харфлар сони.

$N_2$  = \_\_ Исмингиздаги харфлар сони.

Қуйидаги каналлардаги нормал ва критик чуқурликни аниқланг.

1.  $Q = N_1 \text{ м}^3 / \text{с}; \quad n = 0,002; \quad m = 0; \quad b = N_2 \text{ м}; \quad i = 0,0003; \quad h_0 = ?, \quad h_K = ?.$
2.  $Q = N_1 \text{ м}^3 / \text{с}; \quad n = 0,002; \quad m = 1; \quad b = 0; \quad i = 0,0002; \quad h_0 = ?, \quad h_K = ?.$

## **Фойдаланишга тавсия этиладиган адабиётлар**

- 1. А. Арифжанов “Гидравлика” — Тошкент 2022 й. — 180 б.
- 2. А.Л. Зуйков. Гидравлика. Том 1-2. М.: МГСУ, 2014 г.— 544 с.
- 3. Р.Р.Чугаев «Гидравлика» Л.: Энергоиздат 1982 г. — 678 с.
- 4. Melvyn Kay, Practical Hydraulics (Taylor & Francis 2 Park Square, Milton Park, Abingdon, Oxon OX14 4RN ) 2008.-253 pages
- 5. Д.В.Штеренлихт «Гидравлика» М.: Энергоатомиздат 1984 г. — 640 с.
- 6. Hubert Chanson “Environmental Hydraulics of open chennal flows”, Butterworth-Heinemann, UK, 2004u, 634 pages.
- 7. А.Арифжанов, П.Н.Гурина, Т.Апакхужаева Гидравлика. -Ташкент. ТИҚХММИ, 2018 г. — 175 б.
- 8. А.Арифжанов, Т.Апакхужаева. Гидравлика. — Ташкент. 2020 г — 165 с.
- 9. [www.gidravluka-obi-life.zn.uz](http://www.gidravluka-obi-life.zn.uz)



“ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ  
ХЎЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ  
МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ”  
МИЛЛИЙ ТАДҚИҚОТ УНИВЕРСИТЕТИ



**Мурожаат учун манзиллар**

**Тел: + 998 99 856 14 93**

**E-mail: [dinislam.atakulov93@gmail.com](mailto:dinislam.atakulov93@gmail.com)**



Атакулов Динислам  
Ермаганбет ўғли



“Гидравлика ва гидроинформатика”  
кафедраси катта-ўқитувчиси, PhD

**ЭЪТИБОРИНГИЗ УЧУН РАХМАТ**