



ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ
ХЎЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ
МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ

Сув энергияси ва насос станцияларидан фойдаланиш
кафедраси

“Насос ва Насос станциялари” фани

**Мавзу: Насос станциясининг ички
коммуникацияси ва қувурлари**

Тошкент 2020

Маърузачи:
доц. Б.Уралов

АДАБИЁТЛАР:

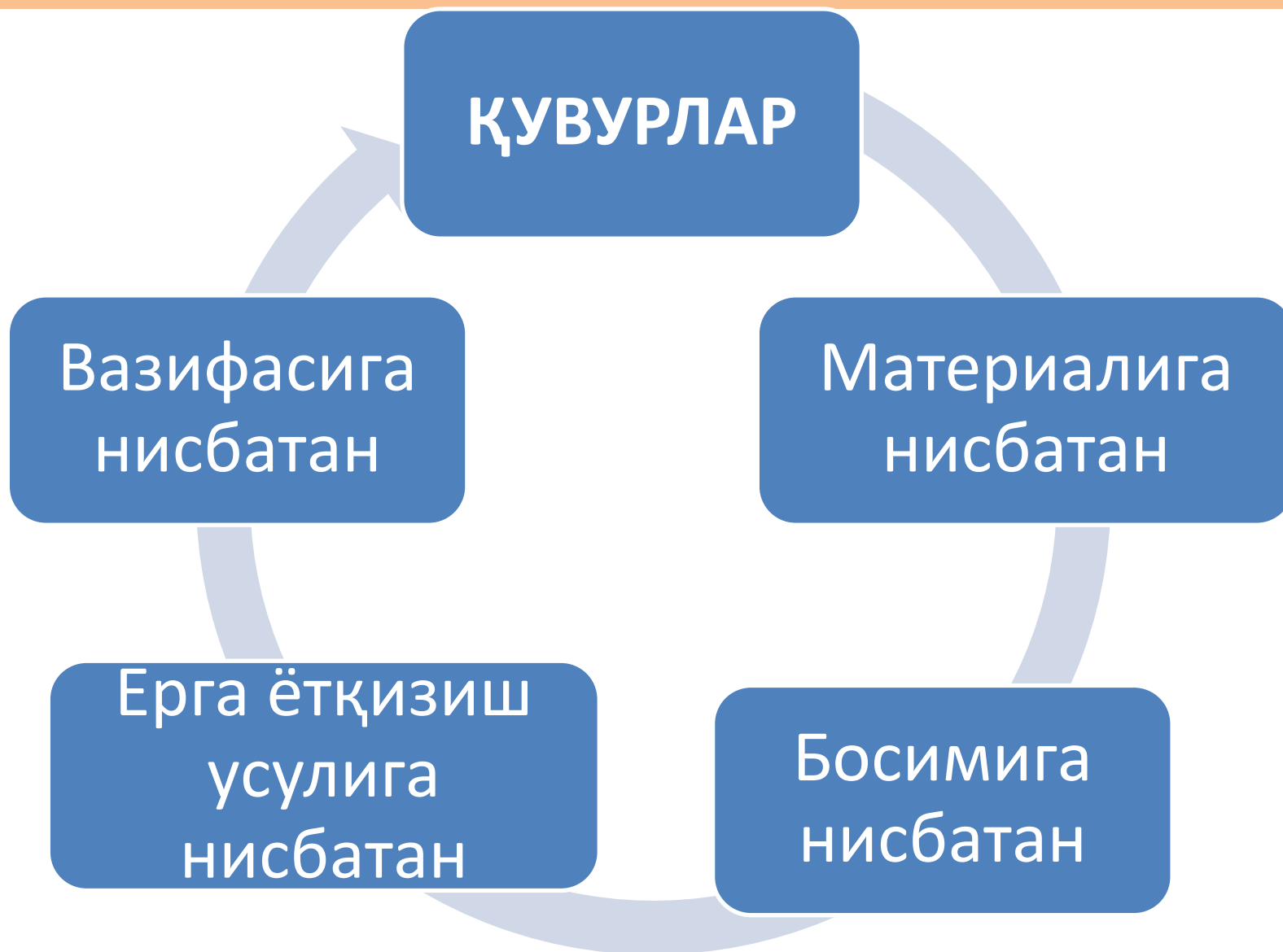
1. М.Мамажонов, Д.Базаров **Nasos stansiyalaridan foydalanish va diagnostikasi**, Darslik, Toshkent, 2019. – 348 бет.
2. Т.Турсунов, Д.Базаров, М.Берdiyev **Gidroenergetik inshootlar**. TIQXMMI, 2019 y. 224 b.
3. Мамажонов М. **Насослар ва насос станциялари**. Дарслик, Тошкент, 2012. – 373 бет.
4. Мамажонов М. **Nasoslar va nasos stansiyalari**. Darslik, Toshkent, 2012. – 352 бет.
5. Мухаммадийев М. ва б. **Gidromashinalar**. O'quv qo'llanma, Toshkent, TIMI, 2011. – 194 b.
6. М.Мамажонов, В.Уралов, А.Накимов,Т.Мажидов, Е.Кан. **Nasoslar va nasos stansiyalari**. O'quv qo'llanma,Toshkent, TIMI, 2010.- 242 b.
7. <http://www.suvmash.uz/ru/produktsi>
8. www.g-pumps.ru/catalog
9. www.enerprom.net

Режа:

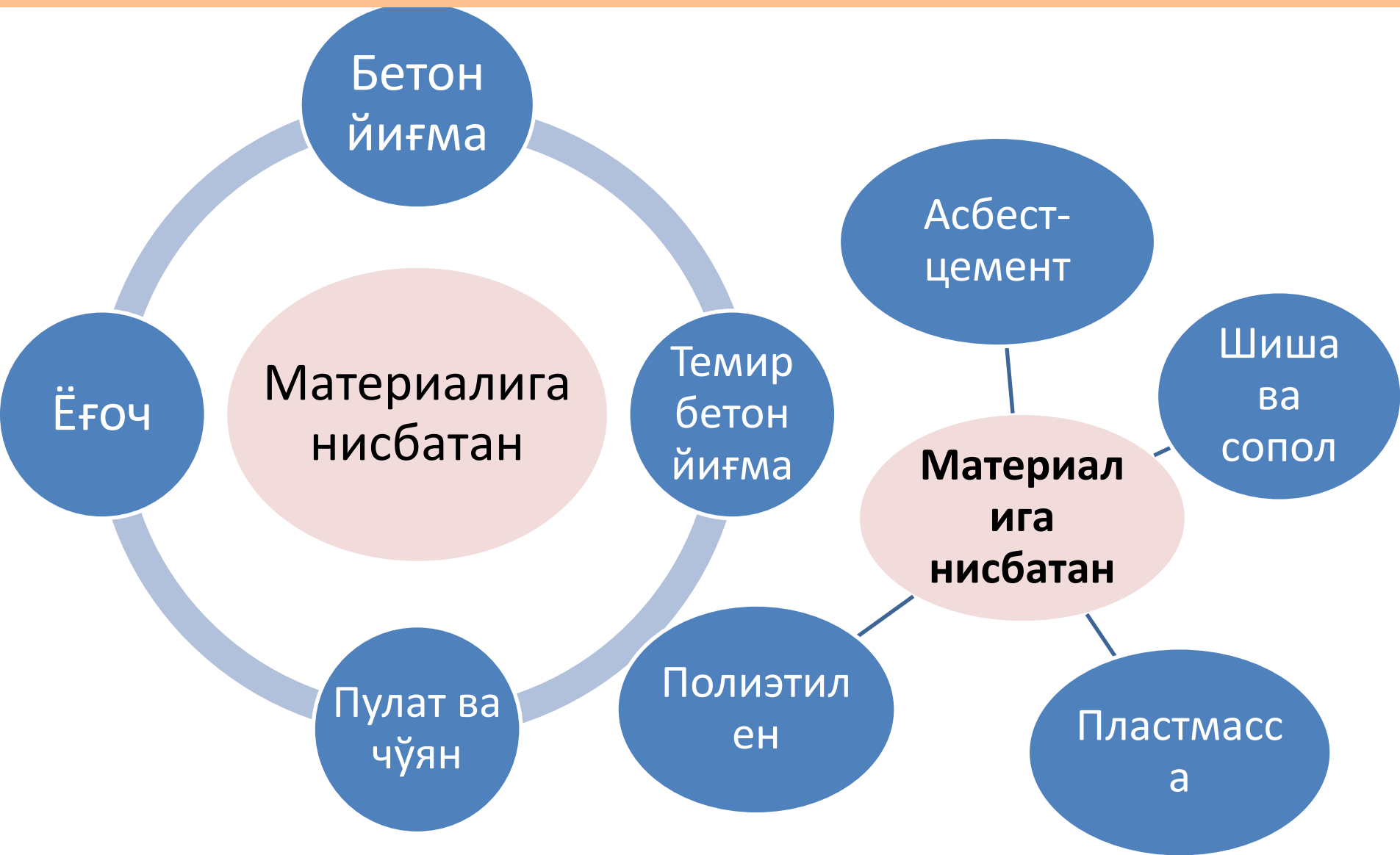
- Қувурлар классификацияси
- Сўриш (узатиш) қувурлари
- Напорли қувурлар

Қувурларнинг материали, диаметри,
деворининг қалинлиги ва узунлиги
бажараётган вазифасига,
ўрнатиладиган сув манбасининг
режимларига нисбатан техник-
иқтисодий ҳисобдан сўнг қабул
қилинади.

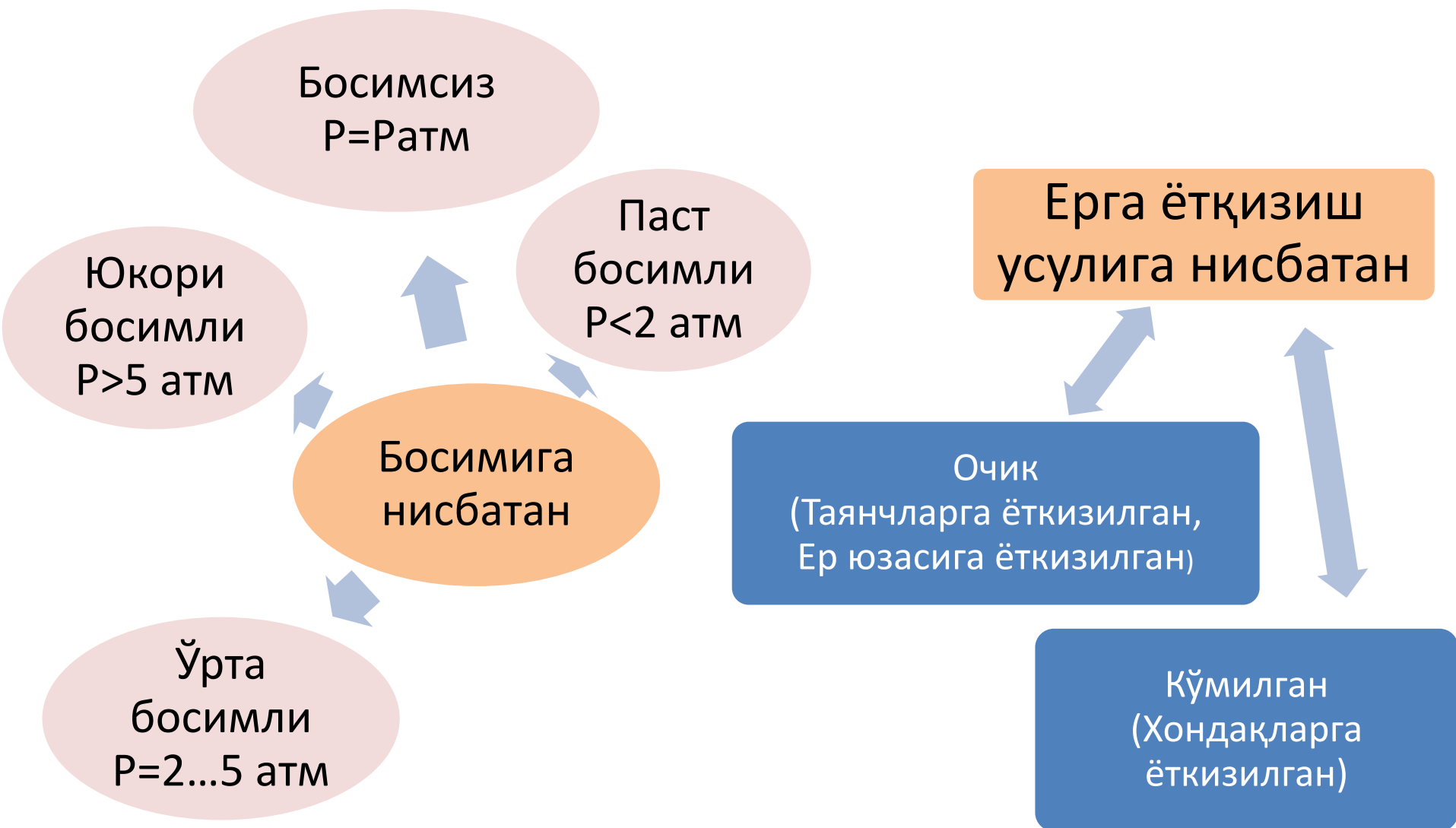
1. ҚУВУРЛАР КЛАССИФИКАЦИЯСИ



1. ҚУВУРЛАР КЛАССИФИКАЦИЯСИ



1. ҚУВУРЛАР КЛАССИФИКАЦИЯСИ



1. ҚУВУРЛАР КЛАССИФИКАЦИЯСИ



Қувурлар

сўриш

напорли

сўриш

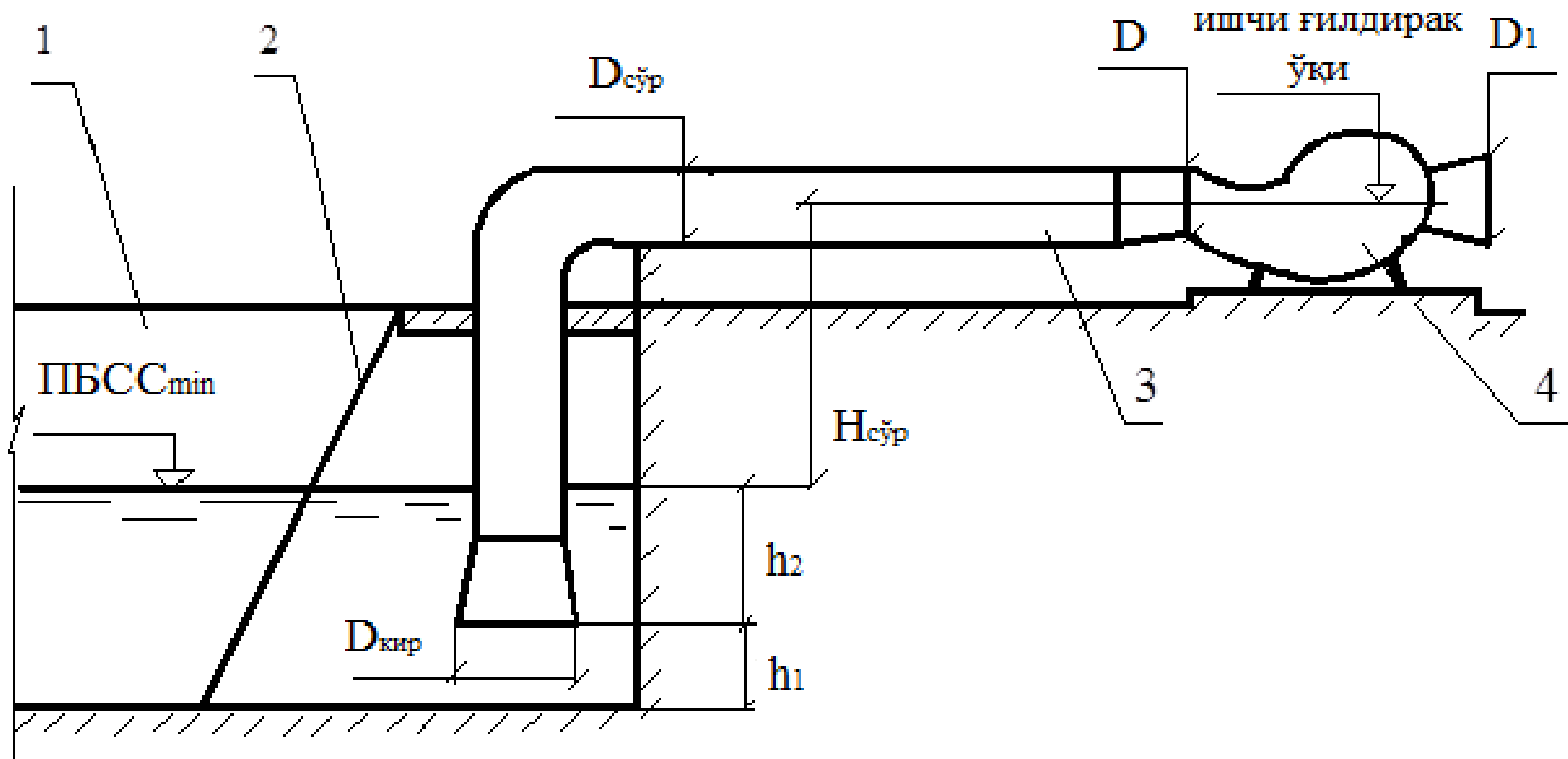
узатиш

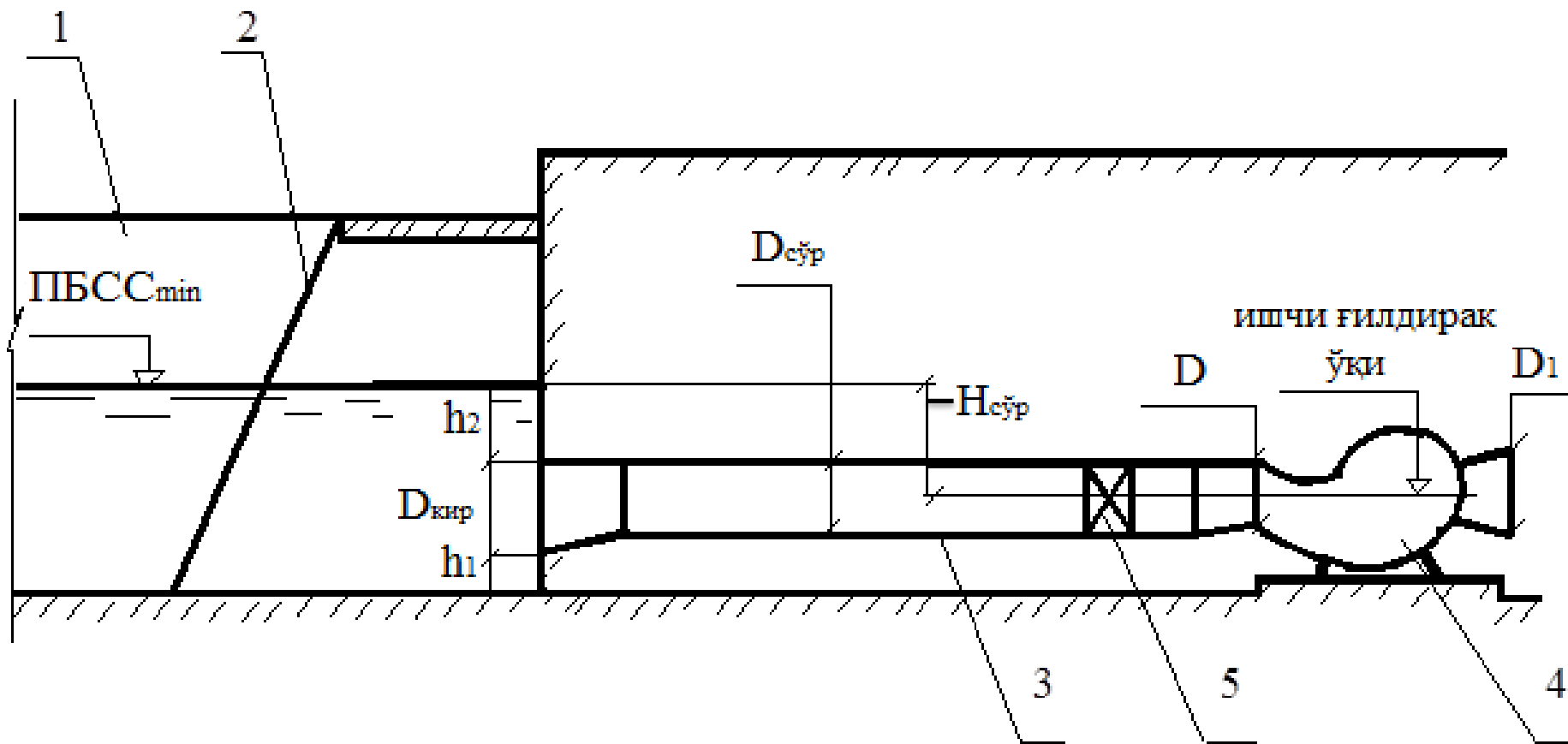
+Н_{сўр}

мусбат

-Н_{сўр}

манфий

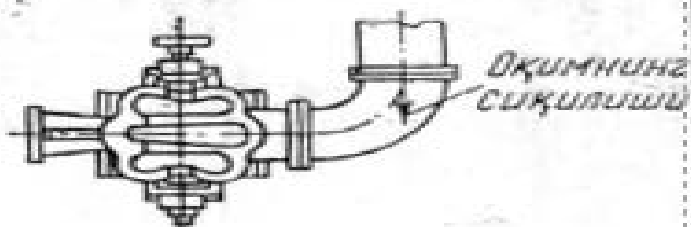
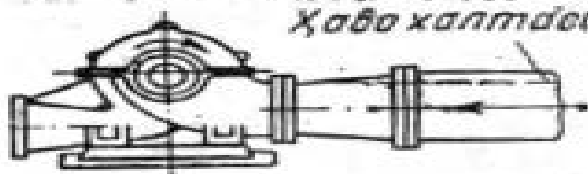




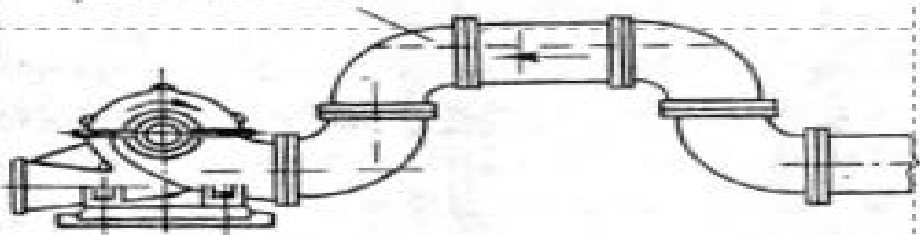
Сўриш қувурлари

Нотўғари

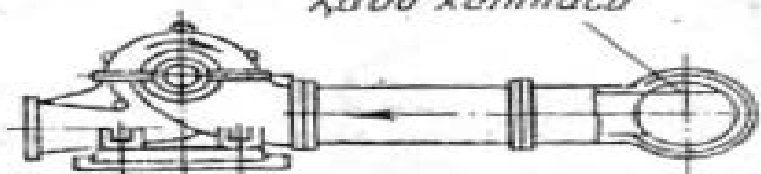
Ҳаво халтаси



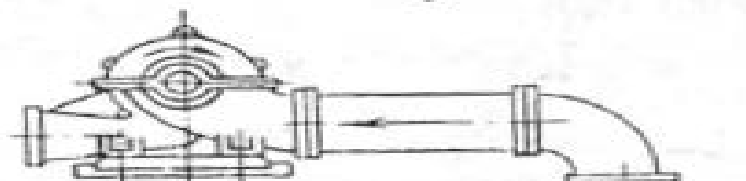
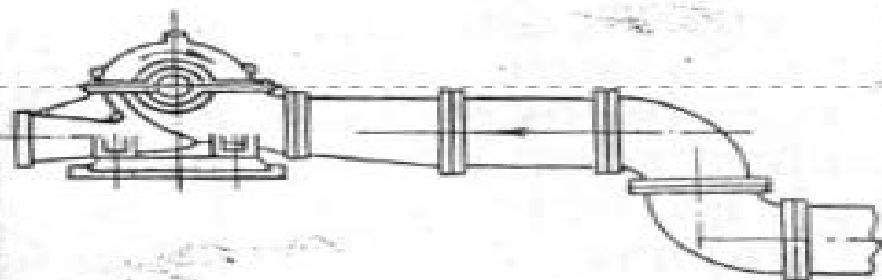
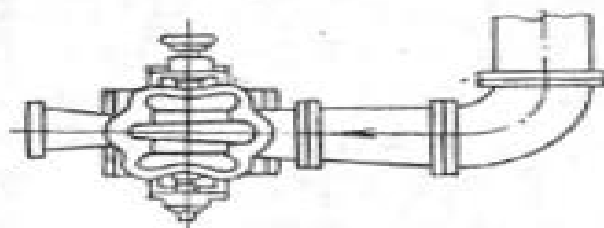
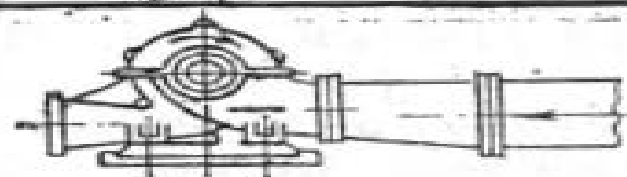
Ҳаво халтаси



Ҳаво халтаси



Тўғари



Сўриш қувурлари

Сўриш қувурлари, сув олиш иншоотларининг сув қабул қилиш камераларидан сув олиб, марказдани қочма насосларнинг сўриш патрубккаларига узатади. Улардаги босим, атмосфера босимидан ҳам кичик бўлиши мумкин ва ичига ҳаво кирмаслиги керак. Шунинг учун сўриш қувурлари фақат пўлатдан тайёрланади. Уларнинг насос станцияси биносидан ташқаридаги ҳамма уланадиган қисмлари пайвандланади. Бино ичкарасидаги қисмлари, пайванд ёки фланец билан уланади.

Сўриш қувури диаметри

$$D_{\text{сўр}} = \sqrt{\frac{4Q}{\pi v_{\text{рухс}}}} \quad v_{\text{рухс}} = (1,0 \div 1,75) \text{ м/с}$$

Сўриш қувурига кириш қисмидаги диаметр

$$D_{\text{сўр}} = \sqrt{\frac{4Q}{\pi v_{\text{рухс}}}} \quad v_{\text{рухс}} = (0,8 \div 1,0) \text{ м/с}$$

Агар $D_{\text{сўр}}$ насос кириш патрубкасининг диаметри D дан катта бўлса, насоснинг олдида бурчаги **8-10°** ли конфузор ҳосил қилинади. Сўриш қувурининг кириш қисмида ҳам конфузор ўрнатилади

Сўриш қувурларининг кириш қисми сув остига шундай чуқурликка тушурилиши керакки, сўриш вақтида сув айланишдан ҳосил бўлган уюрма орқали унга ҳаво кирмаслиги керак. Босим исрофи катта бўлмаслиги учун, сўриш қувурларининг узунлиги иложи борича калта ($L < 22 \text{ м}$) бўлиши ҳамда уланадиган жойлари, бурилишлар ва биридан иккинчисига ўтишлар кам бўлиши керак.

Сўрувчи қувурга киришдаги конуснинг
узунлиги қуйидаги формула билан
аниқланади.

$$l_k = (3,5 \div 4,0) (D_{\text{сўр}} - d_{\text{кир. пат.}})$$

Кириш қисми билан сўриш қувури конус
шаклида бирлаштирилади.

Конуснинг узунлиги

$$l_k = (3,5 \div 4,0) (D_{\text{кир}} - D_{\text{сўр}})$$

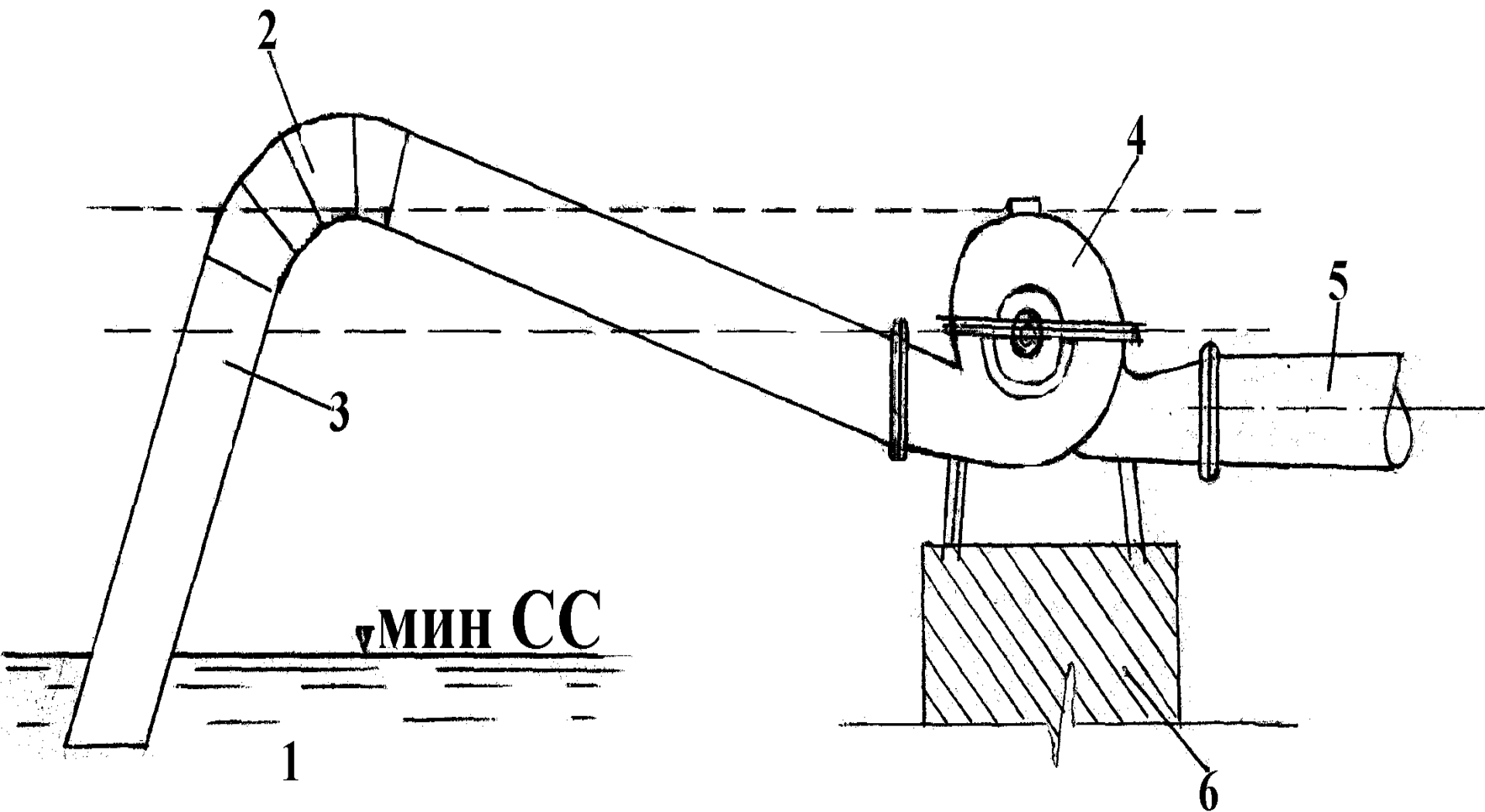
Станция биносидан ташқарида жойлашган сўриш қувурлари, тупроқни музлаш чуқурлигини ҳисобга олган ҳолда, қурилган бетон таянчларга ўрнатилади.

Кўрикдан ўтказиб туриш, бўяш ва бошқа ишларни бажариш учун, қувур туби билан текисланган ер орасидаги масофа,

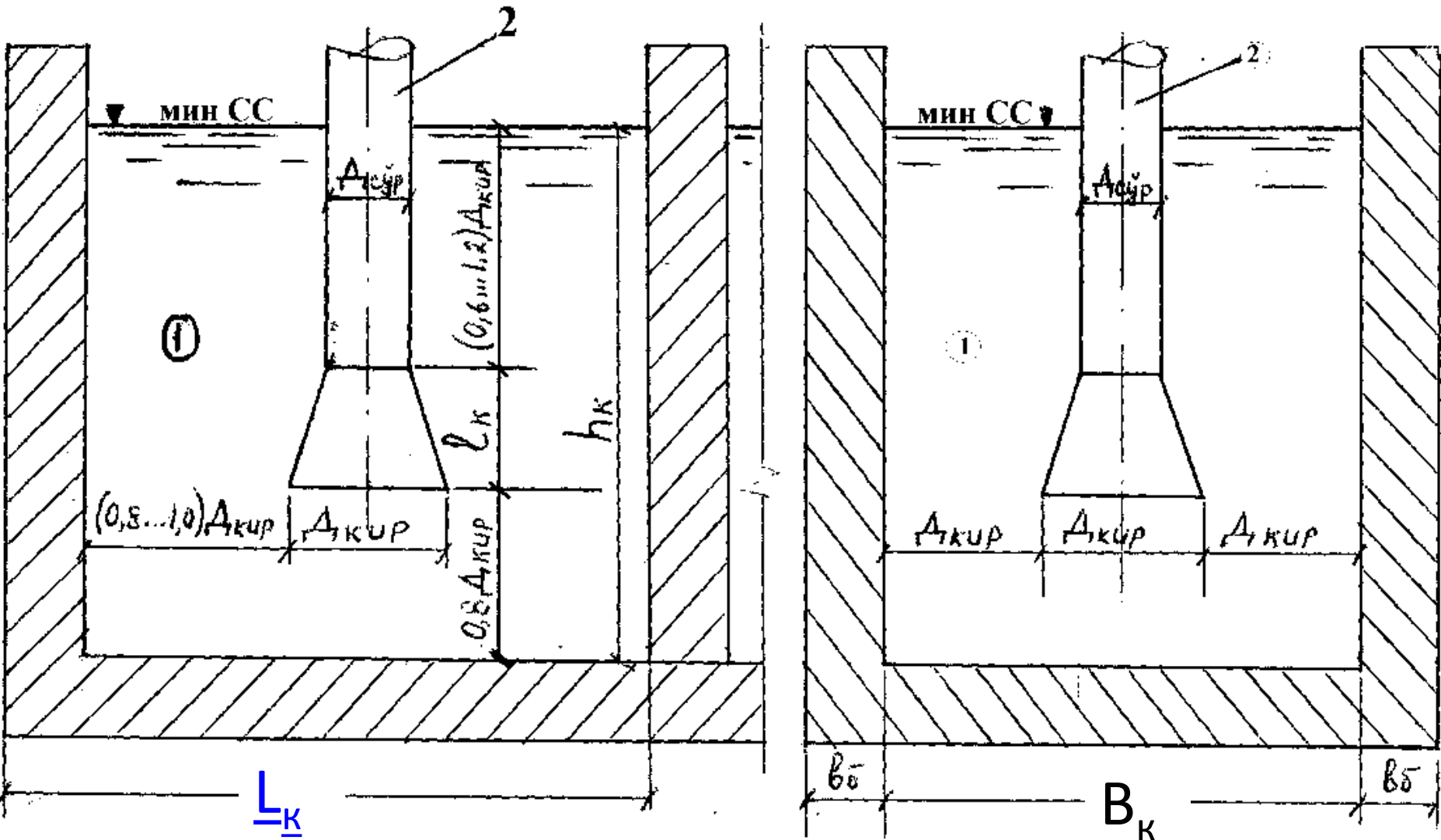
$D_{\text{сўр}} = 500 \text{ мм}$ бўлганда - 0,3 м

$D_{\text{сўр}} = 2000 \text{ мм}$ бўлганда - 1,0 м

дан кам бўлмаслиги керак.



**Кўтариб ўрнатилган тирсаксимон сўриш қувури:
1- манба; 2- сўриш қувурининг тирсаксимон қисми;
3-сўриш қувури; 4 - насос; 5 - босим қувури.**



3-расм. Сўриш қувурини қабул камерасига жойлаштириш:
 1 - қабул камераси; 2- сўриш қувури.

Камеранинг кенглиги (B_k) ва узунлиги (L_k) қуйидаги формулалар билан топилади.

$$\text{кенглиги} - B_k = 3 D_{\text{кир}}$$

$$\text{узунлиги} - L_k = W_k / (B_k \cdot H_k)$$

Бу ерда: $W_k = (30 \div 40) Q_n$ - камеранинг ҳажми, m^3 ;

Q_n – бир насосни сув сарфи, m^3/c ;

$$H_k = h_k + (\nabla \text{max CC} - \nabla \text{min CC})$$

камерадаги максимал сув чуқурлиги, м.

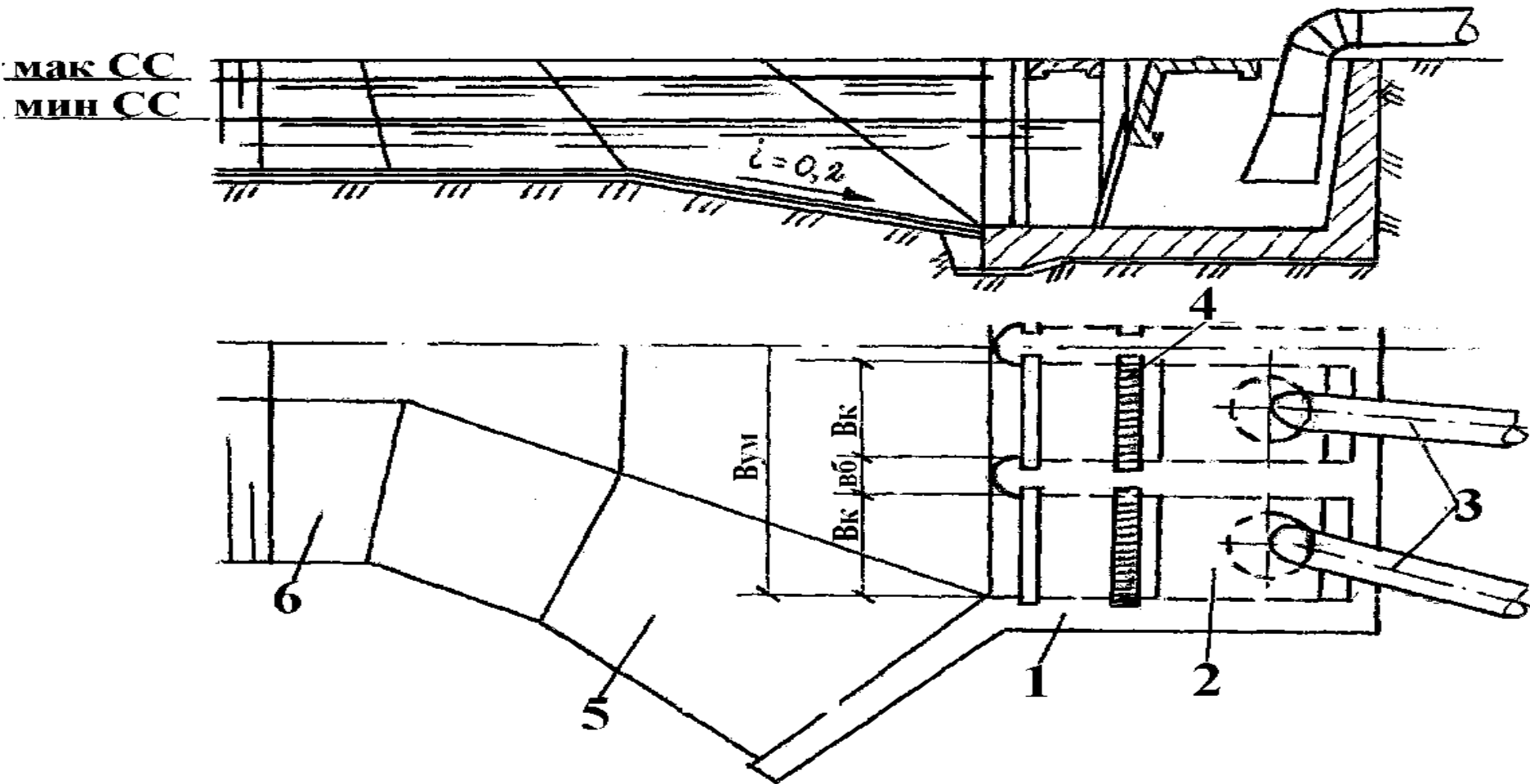
Камерада икки ёки ундан ортиқ сўриш қувурлари жойлашган бўлса, улар орасидаги масофа **(1,5 ÷ 2,0) $D_{\text{кир}}$** бўлиши мумкин.

Сув қабул қилиш умумий кенглиги

$$B_{\text{ум.}} = B_k n + b_{\text{бычок}} (n - 1)$$

n - камералар сони, дона;

$b_{\text{бычок}}$ – бычокнинг қалинлиги, м.



Қабул камераси ва сўриш қувурларининг жойлашиш схемаси:

- 1- сув қабул қилиш иншооти; 2- қабул камераси;**
- 3 - сўриш қувурлари; 4- қия ўрнатилган панжара;**
- 5- аванкамера; 6- олиб келувчи канал.**

Сўриш қувурлари билан таъминланган насослар сув сатҳидан юқорига ўрнатилиб, мусбат сўриш баландлигига эга. Шунинг учун улардаги босим, доимо атмосфера босимидан кичик булади.

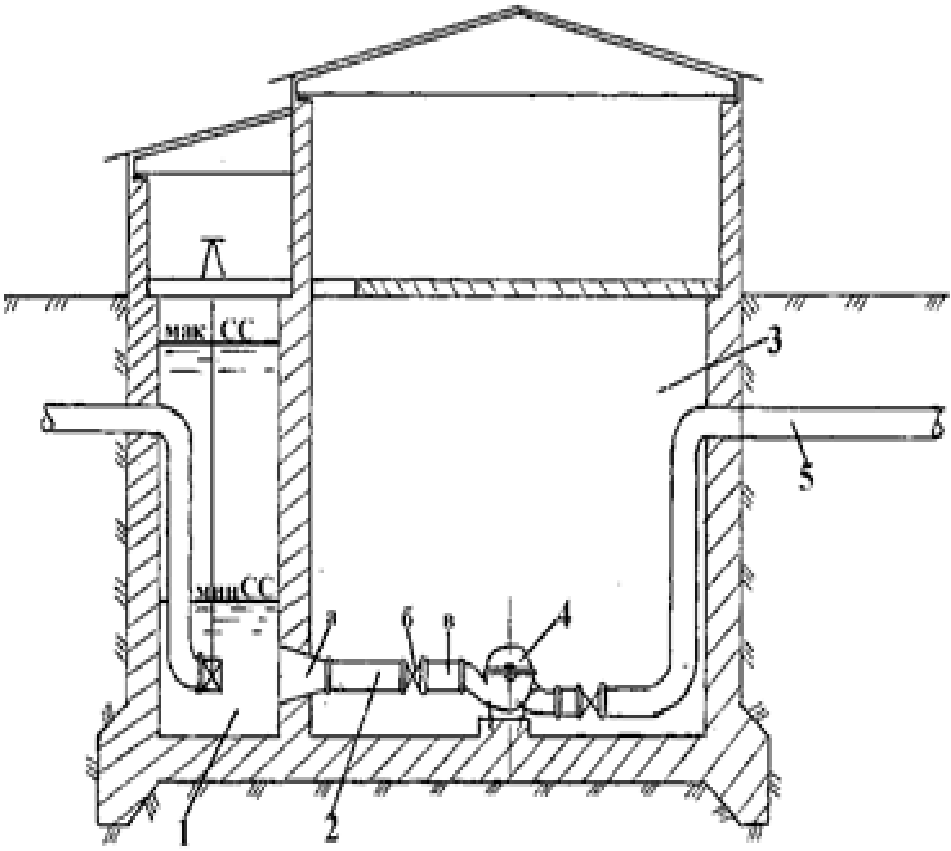
$(P_{\text{сўр.қув}} < P_{\text{ат}})$. Узатиш қувурлари билан

таъминланган насослар эса минимал сув сатҳидан ҳам пастга ўрнатилади ва улар манфий сўриш баландлигига эга бўлади. Бу қувурларга сув, атмосфера босимидан катта босим остида

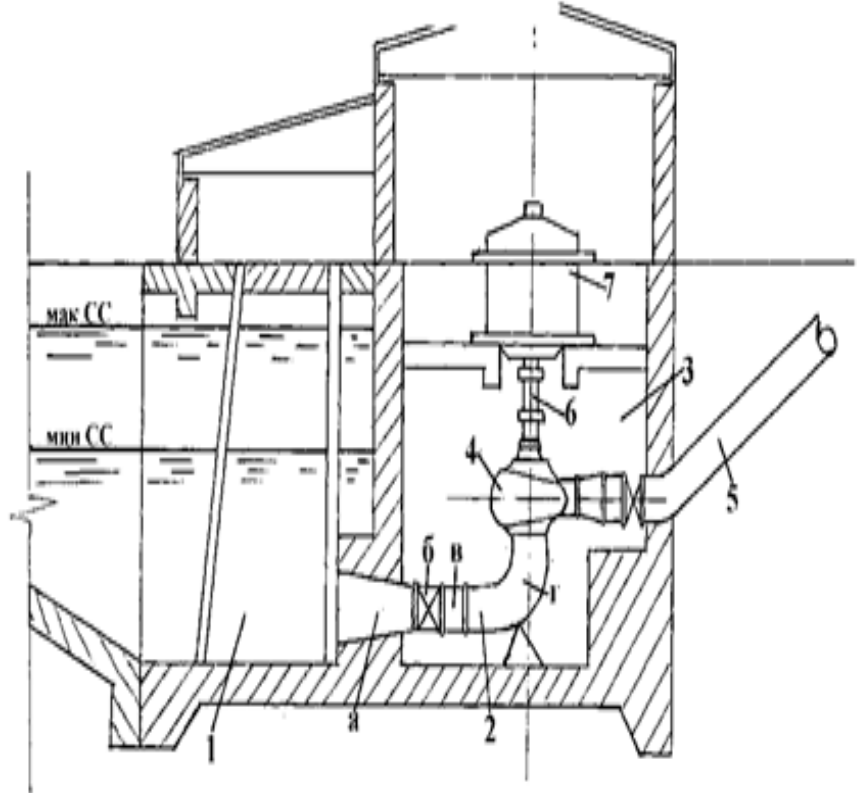
узатилади $(P_{\text{сўр.қув}} > P_{\text{ат}})$. Шунинг учун бу қувурлар узатиш қувурлари деб аталади ва улар факатгина пўлатдан тайёрланмасдан, балки, йиғма ва қуйма темир - бетондан ҳам тайёрланиши мумкин.

5 *a* ва *б* - расмларда камерали турдаги насос станцияларидаги горизонтал ва вертикал ўрнатилган марказдан қочма насосларнинг узатиш қувурлари кўрсатилган. Узатиш қувурларининг диаметрлари, сўриш қувурлари диаметрларига тенг қабул қилиниб, одатда сўриш патрубкиси диаметридан катта бўлади.

Узатиш қувуридан сўриш патрубкисига ўтиш, диффузор орқали амалга оширилади. Марказдан қочма вертикал ёки ўқий насослар ўрнатилган блокли турдаги насос станциясининг узатиш қувурлари бетон блоклардан тайёрланади ва бинонинг асосини ташкил қилади. Узатиш қувурларининг ўлчамлари насос иш қилдираги диаметрига насбатан қабул қилинади. Бетон блоклардан тайёрланган узатиш қувурлари, камера ёки тирсак шаклида бўлади.



а)



б)

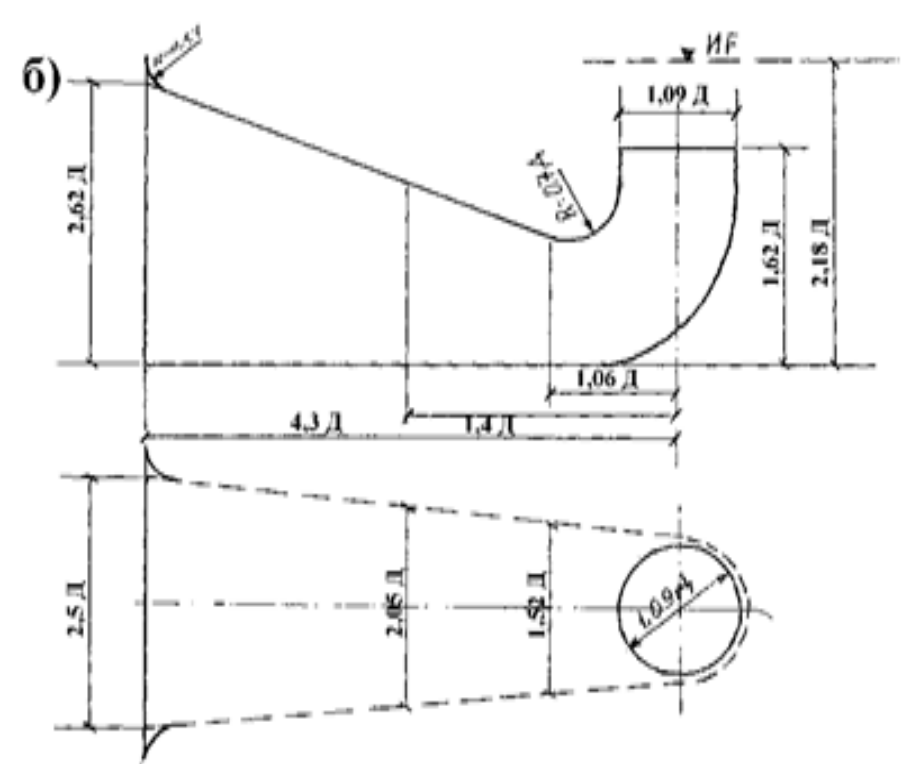
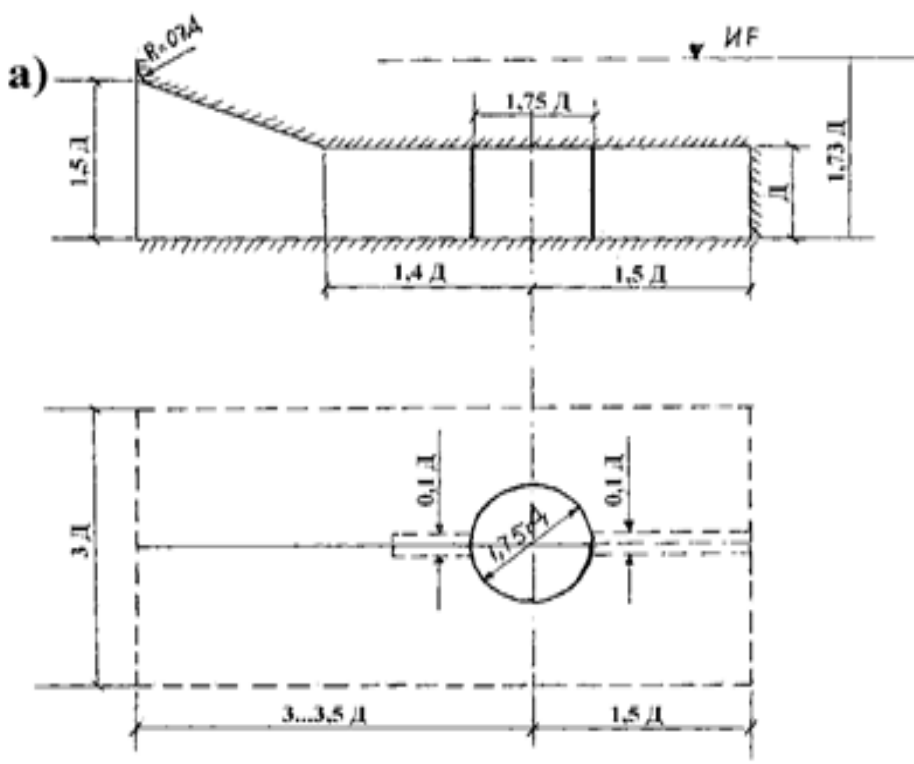
Горизонтал (а) ва вертикал (б) ўрнатилган марказдан қочма насосларнинг узатиш қувурлари

- 1-сув олиш иншооти; 2- узатиш қувури 3- камера;
- 4- насос; 5- босим қувури; 6- вал; 7- электродвигател;
- а-конфузор; б - задвижка; в- монтаж уланмаси;
- г - пўлат тирсак.

Камера шаклидаги узатиш қувурлари (6 *а*-расм), иш ғилдираги диаметри 87 см дан кам бўлган ва сув сарфи унча катта бўлмаган вертикал ўқий насослар ўрнатилган блокли турдаги насос станцияларида қўлланилади.

Маҳаллий гидравлик қаршиликлар
коэффициенти - $\xi = 0,6$ га тенг.

Тирсак шаклидаги узатиш қувурлари (6 *б*-расм), катта сув сарфли вертикал ўқий ва марказдан қочма насослар ўрнатилган блокли турдаги насос станцияларида қўлланилади. Маҳаллий гидравлик қаршиликлар коэффициенти
- $\xi = 0,5$ га тенг.



**б-расм. Узатиш кувурларининг ясалиши:
а – камера шаклида; б- тирсак шаклида.**

2. Насос станцияси қувурларининг коммуникацияси таркиби ва схемалари.

Босим қувурлари, босим остидаги сувни насос агрегатидан босимли бассейнга узатади.

Замонавий насос станцияларида, диаметри $0,1 \div 8,0$ м ва $1 \div 100$ м сув устуни босимига чидамли қувурлар қўлланилади. Босим қувурларининг станция ичкарасида ёки ташқарисида жойлашганлиги катта аҳамиятга эгадир. Насос станция биносидан ташқарида жойлашган босим қувурлари, баъзи ҳолларда 5 км дан ҳам узун бўлиши, натижада уларнинг нархи, насос станцияси нархидан бир неча баробар қиммат бўлиши мумкин.

Шу сабабли, қишлоқ хўжалигини сув билан таъминлаш насос станцияларида, босимли қувурлар сонини камайтириш учун, бир неча агрегатнинг босим қувурлари бир-бирига уланади. Шунинг учун насос агрегатлари сони, босим қувурлари сонидан кўп бўлади. Тескари клапан, задвижка ва сув ўлчагич каби жиҳозлар билан таъминланган станция биноси ичкарасидаги босим қувурлари, сувни насосдан олиб ташқи босим қувурларига узатади. Босим қувурларидаги тезлик, уларнинг диаметрига нисбатан қабул қилинади (2 - жадвал).

2-жадвал. Босим қувурларидаги тезликлар миқдори.

Қувурнинг диаметри, мм	<250	300÷800	>800
Қувурдаги тезлик, м/с	1,0÷1,5	1,2÷2,0	1,2÷3,0

Насос агрегатлари босим қувурларини бир - бирига улаш схемаси ва сув кўтарувчи босим қувурнинг энг самарали диаметри, техник- иктисодий ҳисобдан сунг қабул қилинади. 7 – расмда босим қувурлари ва уларни бир- бирига улаш усуллари кўрсатилган.

7-расм. Босим қувурларини бир- бирига улаш схемалари:
***a* – ҳар бир насос учун алоҳида босим қувури;**
***б, в* - жуфт сонли насосларда иккита босим қувурига сув узатиш;**
***г, д* - тоқ сонли насослардан иккита босим қувурига сув узатиш. .**

3. Босимли қувур диаметрини аниқлашнинг техник иқтисодий ҳисоби.

Жуда кўп ҳолларда суғориш насос станцияларининг босимли қувурлари қиймати қолган иншооти ва жихозлар қийматидан ҳам кўп бўлиши мумкин. Шунинг учун босимли қувурни танланганда албатта унинг диаметри техник- иқтисодий ҳисоблардан сўнг қабул қилинади. Техник- иқтисодий ҳисоблар таркибига қувурнинг ва уни ерга ётқизишлиш нархи, исроф бўлган қувват нархи, қувурни тиклаш учун унинг баҳосидан ажратиб қолинадиган маблағ, катта ва оддий таъминлашга ажратиладиган маблағ, яъни йиллик ишлатиш чиқими ва келтирилган чиқимлар йиғиндисини ҳисоблашлар киради.

Техник- иқтисодий ҳисоб қуйдагича олиб борилади:

- Иқтисодий диаметрни аниқлаш учун камида беш хил диаметрли қувурларни танлаймиз. Бу диаметрларнинг ўртачаси қуйидаги формула билан аниқланади.

$$D_{урт} = (0,8 - 0,9) \sqrt{Q_{кув}}$$

Қолган диаметрларни шундай танлаш керакки, улардаги тезлик 0,5-5,0 м/с оралиғида бўлиш керак.

- Ҳисоблар 1 м узунлигидаги қувурлар учун олиб борилиши сабабли, 1 м узунликдаги ерга ётқизилган қувурнинг баҳосини услубий қўлланмалардан аниқлаймиз (K_k – қувурнинг нархи).

Босимли қувурда гидравлик қаршиликлар натижасида исроф бўлган босимни ҳосил қилиш учун ишлатилган электроэнергия нархини қуйдагича аниқлаймиз.

1 м узунликдаги қувурда йўқатилган босим

$$\Delta h_i = \lambda_i \frac{L}{D_i} \frac{V_i}{2g}$$

Бу ерда: λ_i – ҳар бир диаметр учун гидравлик қаршиликлар коэффиценти;
 $L = 1$ м – қувурнинг узунлиги;
 D_i – қувурларнинг диаметрлари;
 V_i – қувурлардаги тезликлар;

$$\Delta \mathcal{E}_i = 9,81 \frac{Q_{\text{куб}} \Delta h_i}{\eta_{\text{н.с.}}} T_{\text{йил.урт.}}$$

Йўқотилган напорни ҳосил қилиш учун сарф бўлган йиллик электроэнергия.

Бу ерда: $T_{\text{йил.урт}} = \frac{Q_1 T_1 + Q_2 T_2 + \dots + Q_n T_n}{Q_{\text{max}}} \cdot 24$ - кувур
ишлашини йиллик ўртача киймати;

$Q_1, Q_2, Q_n, Q_{\text{max}}$ - сув истеъмол килиш графигидаги хар бир

T_1, T_2, T_n - сугориш даврига мос сув сарфлари;

хар бир сугориш давридаги вақт, кунларда;

$\eta_{\text{нс}} = \eta_{\text{н}} \cdot \eta_{\text{дв}} \cdot \eta_{\text{узат}} \cdot \eta_{\text{эл.тор}}$ - насос станциясининг ФИК

Бир йилда исроф булган электроэнергия нархи.

$$A_i = a \Delta \mathcal{E}_i$$

Бу ерда: a - 1 кВт электроэнергиянинг нархи.

Кувурни тиклаш учун бахосидан ажратиб қолинадиган маблаг.

$$B_i = P_1 K_{\text{кув}} = 0,032 K_{\text{кув}}$$

Бу ерда: $P_1 = 3,2\%$ - кувурнинг курилиш нархидан уни тиклаш
учун чегириб қолинадиган маблаг микдори.

Капитал ва жорий таъмирлашга ажратиладиган маблағ.

$$B_i = P_2 K_{кув} = 0,018 K_{кув}$$

Бу ерда: $P_2 = 1,8\%$ – қувурни таъминлаш учун уни қурилиш нархидан чегириб қолинадиган маблағ миқдори.

Йиллик харажатлар.

$$C_i = A_i + B_i + V_i$$

Келтирилган чиқимлар йигиндиси.

$$K_{кел} = K_{кув} + T_H \cdot C_i$$

Бу ерда: $T_H = 7-10$ йил – насос станциясининг қуриш учун кетган харажатларни қоплаш муддати.

Хар бир қабул қилинган диаметри учун юқоридаги тартибда хисобларни бажарамиз ва уларни жадвалга тушурамиз.

2-жадвал. Босимли қувурларнинг самарали диаметрини аниқлаш.

Д, мм	К _к , сўм	Δ h, м	ΔЭ, кВт. соат	А, сўм	Б, сўм	В, сўм	С, сўм	К _{кел}	ИЗОХ
Д ₁	К _{к1}	Δ h ₁	ΔЭ ₁	А ₁	Б ₁	В ₁	С ₁	К _{кел1}	
Д ₂	К _{к2}	Δ h ₂	ΔЭ ₂	А ₂	Б ₂	В ₂	С ₂	К _{кел2}	
...	
Д _n	К _{кn}	Δ h _n	ΔЭ _n	А _n	Б _n	В _n	С _n	К _{келn}	

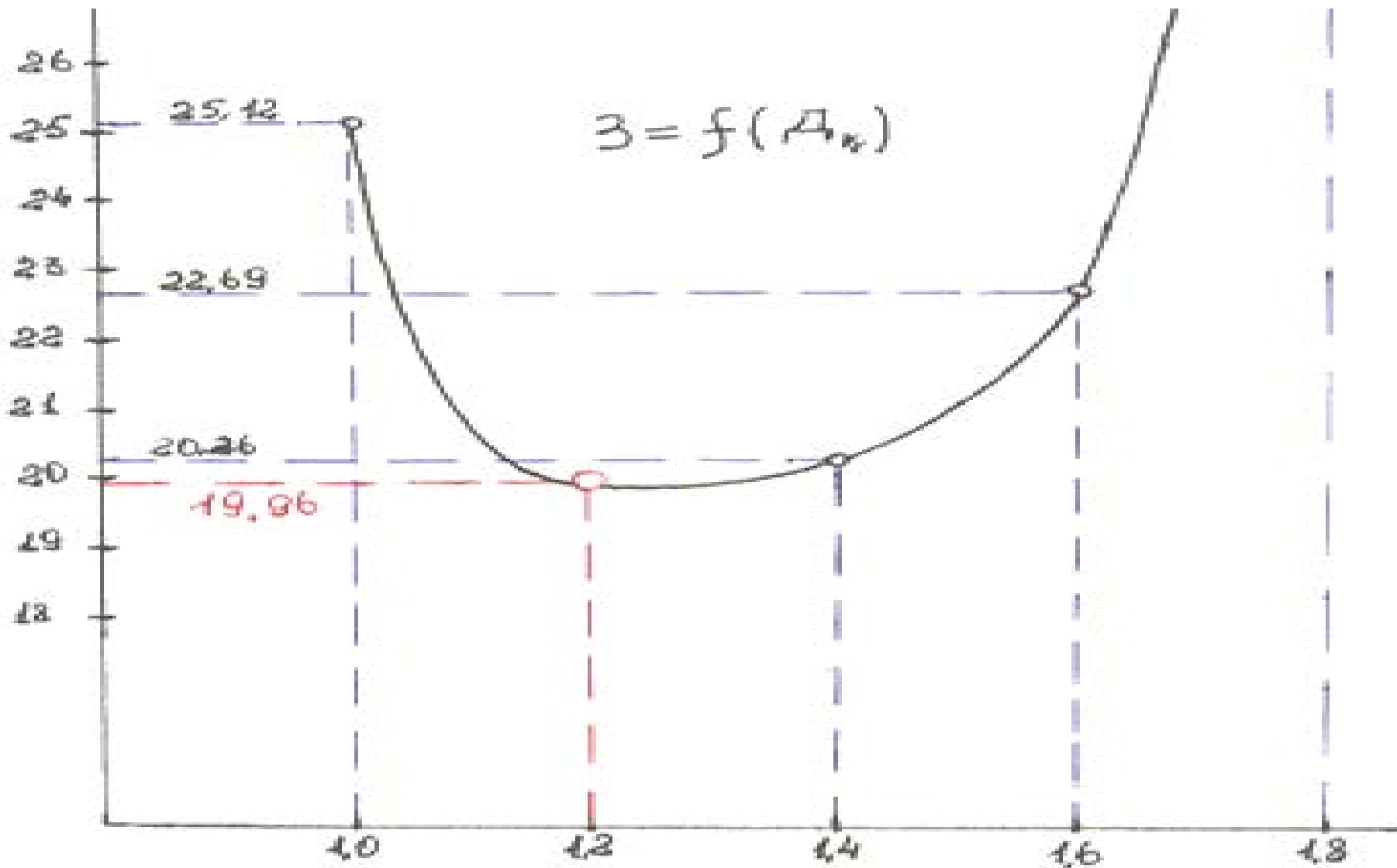
Жадвалдан фойдаланиб $K_{кув} = f(D_{кув})$,

$C = f(D_{кув})$ ва $K_{кел} = f(D_{кув})$ графикларини қурамиз.

$K_{кел.} = f(D)$ графигидаги энг кам харажатларга

мос келган диаметр, самарали диаметр

ҳисобланади (8-расм) К, сўм/йил.



8-расм. Босимли қувур самарали диаметрини аниқлаш графиги

***Эътиборингиз
учун раҳмат***