



**“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини
механизациялаш муҳандисларни институти”
Миллий тадқиқот университети**



ҲАЖМИЙ НАСОСЛАР ВА УЛАРНИНГ ХАРАКТЕРИСТИКАЛАРИ

**«Гидравлика ва гидроинформатика»
кафедраси доценти**

С.Н.Хошимов

ТАКРОРЛАШ УЧУН САВОЛЛАР

1. Гидравлик машиналар деб қандай механизмларга айтилади?
2. Насослар ва уларнинг таснифи.
3. Динамик насослархарактеристикалари.
4. Насос қурилмаси ва унинг элементлари.
5. Насоснинг ишчи нуқтаси ва ишчи нуқтасини ростлаш усуллари.
6. Куракли насосларни кетма-кет ва паралел улаш.

НАСОСНИНГ ХАРАКТЕРИСТИКАЛАРИ

Напор, қувват ва фойдали иш коэффициентларининг сарфга боғлиқлик графиклари насоснинг характеристика графиклари дейилади:

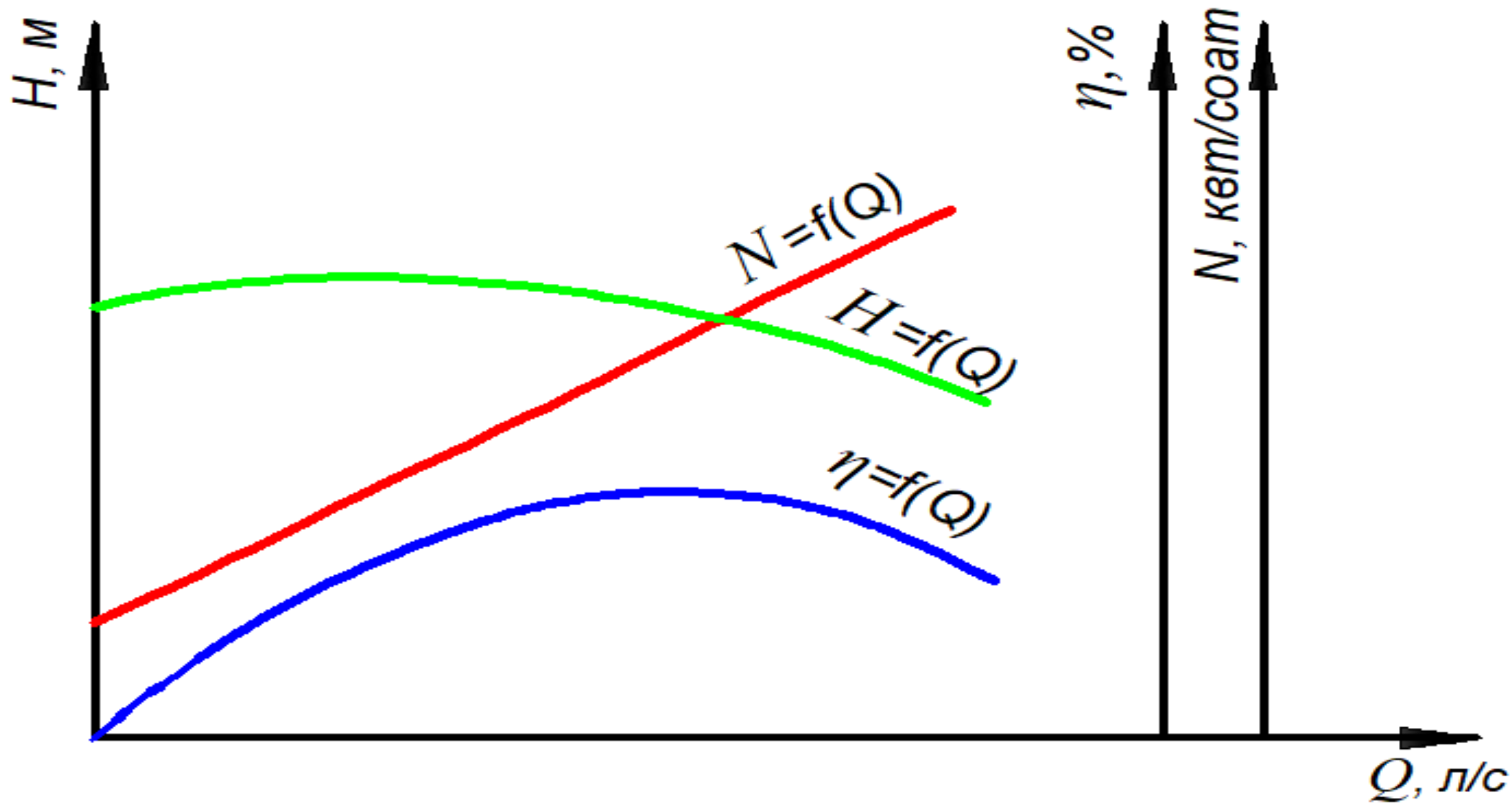
$$H = f_1(Q); \quad N = f(Q); \quad \eta = f(Q);$$

Насоснинг напор характеристикаси

Насоснинг қувват характеристикаси

Насоснинг ФИК характеристикаси

НАСОСНИНГ ХАРАКТЕРИСТИКАЛАРИ



НАСОСЛАРНИ ТАМҒАЛАШ (МАРКАСИ)

Насосларни тамғалашда асосан учта катталик ҳисобга олинади:

1. Насослар тури: ҳарфлар билан белгиланади.

Масалан: К- «консолный» (консолли);

О- осевой (ўқий);

В-вертикальный (вертикал) ва ҳоказолар.

2. Сарфи, л/с ёки м³/соат - катта насослар учун.

3. Напори, м-да.

Масалан: 1. К 8/18 –

К-Консолли насос; 8-сарфи $Q = 8 \text{ м}^3/\text{с}$; 18-напори, $H = 18\text{м}$;

2. НК 200/210 – N – нефт насоси,

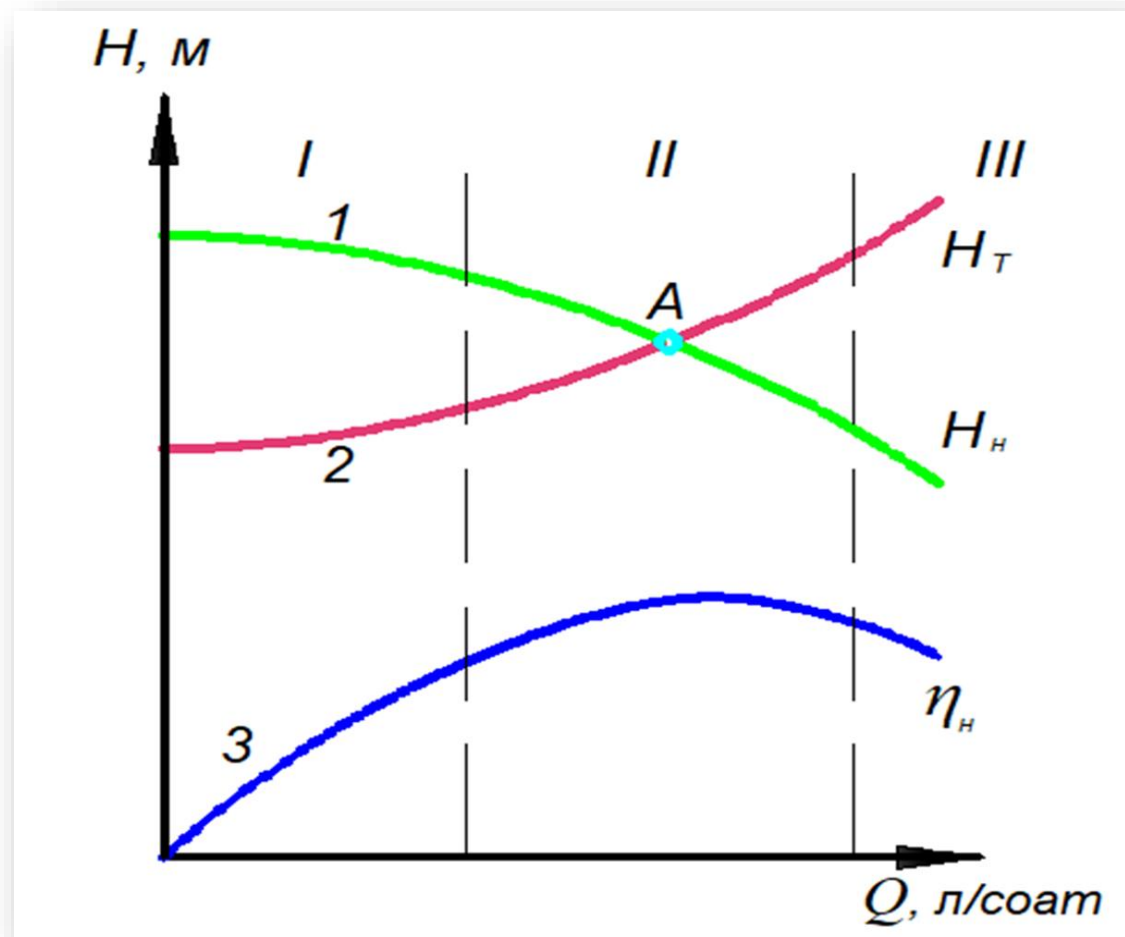
К-консолли, сарфи $Q = 200 \text{ м}^3/\text{соат}$, напори $H = 210\text{м}$.

Насоснинг ишчи нуқтаси:

Насос уланган қувурлар тизимини гидравлик
ҳисоблашда асосий масала керакли сарфни етказиб бера
оладиган ва керакли напор ҳосил қила оладиган насосни
танлашдан иборат. Буни амалга ошириш учун қувурнинг
ва насоснинг напор характеристикаларини битта
координаталар текислигига чизамиз. Графиклар кесишган
нуқта насоснинг *ишчи нуқтаси* деб аталади.

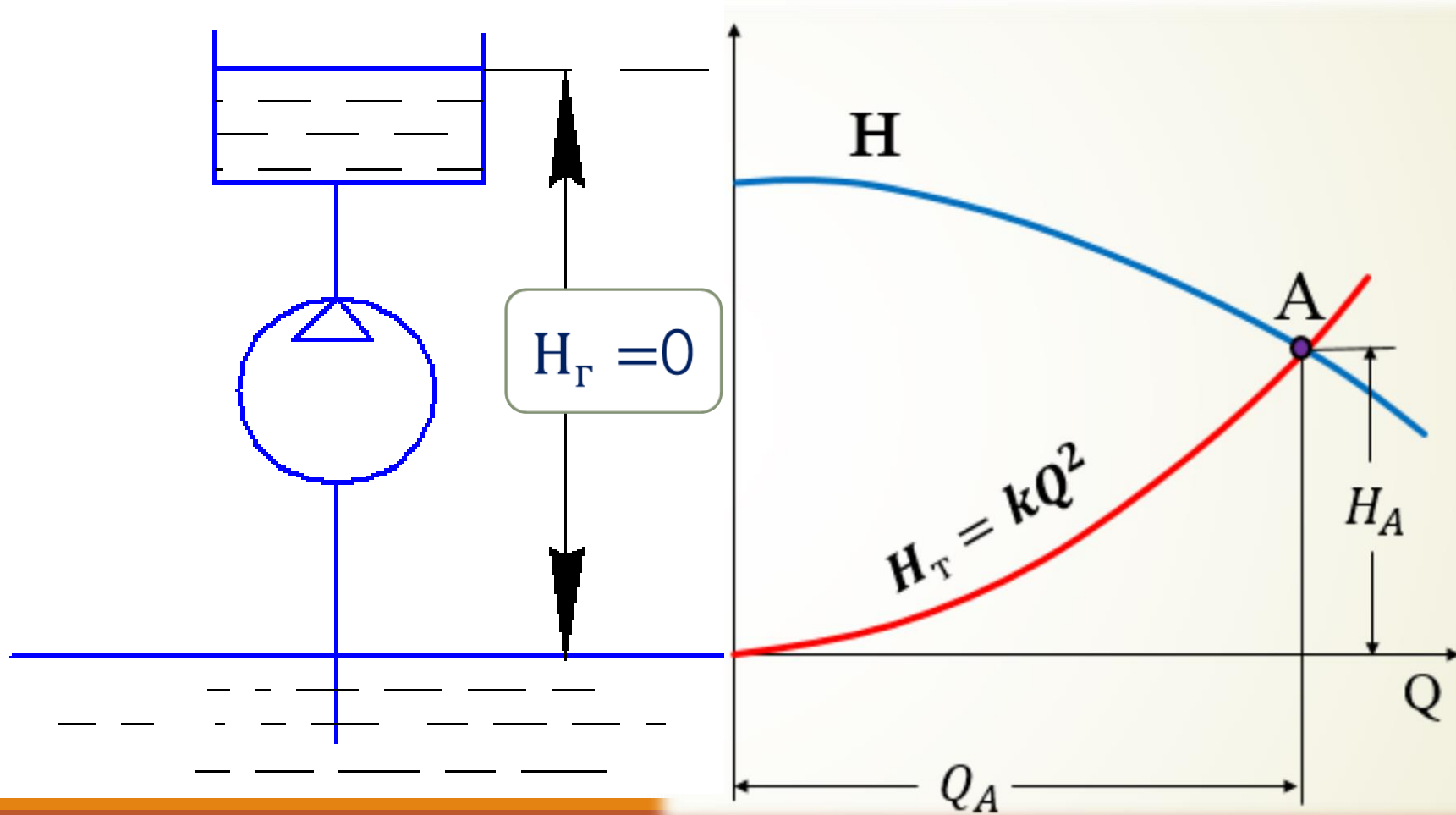
НАСОС ИШЧИ НУҚТАСИНИ АНИҚЛАШ

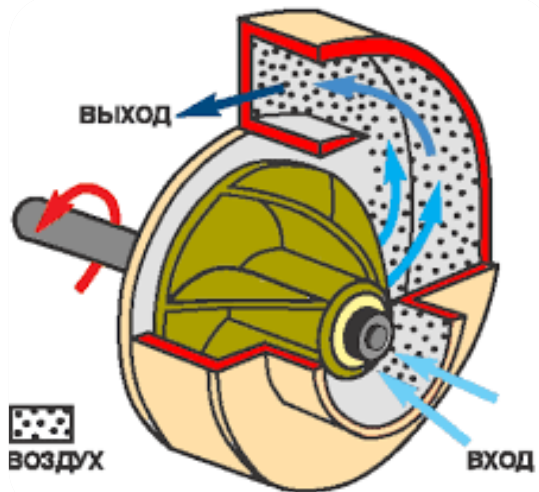
Насос ишчи нуқтаси (А) деб насос напор характеристикаси ва насос қурилмасининг характеристикасининг кесишган нуқтасига айтилади



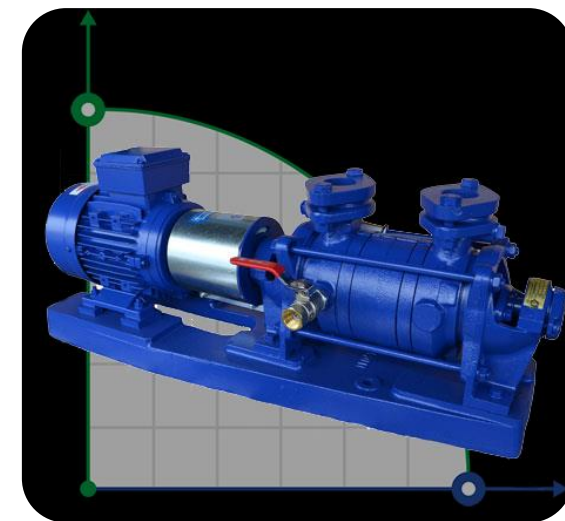
НАСОС ИШЧИ НУҚТАСИНИ АНИҚЛАШ

Насос ишчи нуқтаси (**A**) деб насос напор характеристикаси ва насос қурилмасининг характеристикасининг кесишган нуқтасига айтилади





Режа



- 1. Ҳажмий насослар. Уларнинг умумий ишлаш принциплари ва қўлланилиши.
- 2. Ҳажмий насосларнинг классификацияси.
- 3. Поршенли ва плунжерли насослар.
- 4. Поршенли насосларнинг асосий параметрлари.
- 5. Диафрагмали насослар.

Ҳажмий насослар

Ҳажмий насослар иккита катта турларга бўлинади:

1. Иш бўлмаси ҳаракатланмайдиган, бошқарилувчи қисми илгариланма – қайтма ҳаракат қилувчи насослар буларга поршенли, плунжерли ва ҳ.к. насослар киради.

2. Сиқувчи бўлма ротор билан бирга айланади. Бундай насосларга роторли насослар дейилади.

Ҳажмий насослар

Ҳажмий насосларда суюқлик узатиш жараёни, насос ишчи камерасини суюқликка тўлдириб, сўнгра ишчи камерани даврий бўшатиш орқали амалга ошади.

Ҳажмий насослар суюқликнинг маълум ҳажмига, куч билан таъсир қилиб ҳаракатга келтиради.

Энергетик нуқтаи назаридан қараганда, ҳажмий насослар суюқликнинг потенциал энергиясини ўзгартириб суюқлик узатади.

Ҳажмий насосларнинг одатда сарфи катта бўлмайди, лекин улар ёрдамида юқори босим олиш мумкин.

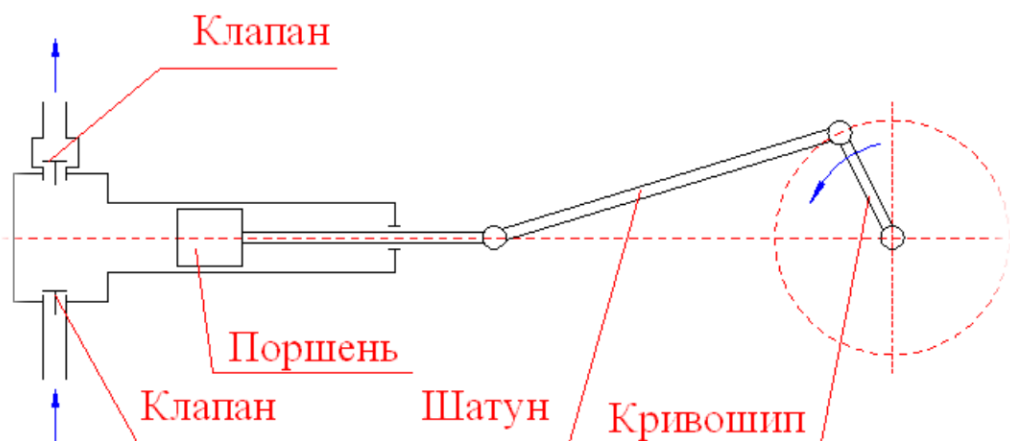
Ҳажмий насослар классификацияси

Ҳажмий насослар



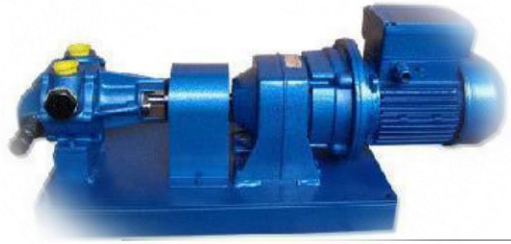
Ҳажмий насослар

Ишчи органи илгариланма —
қайтма ҳаракатланувчи



Ишчи органи айланма
ҳаракатланувчи





Ҳажмий (поршенли) насослар



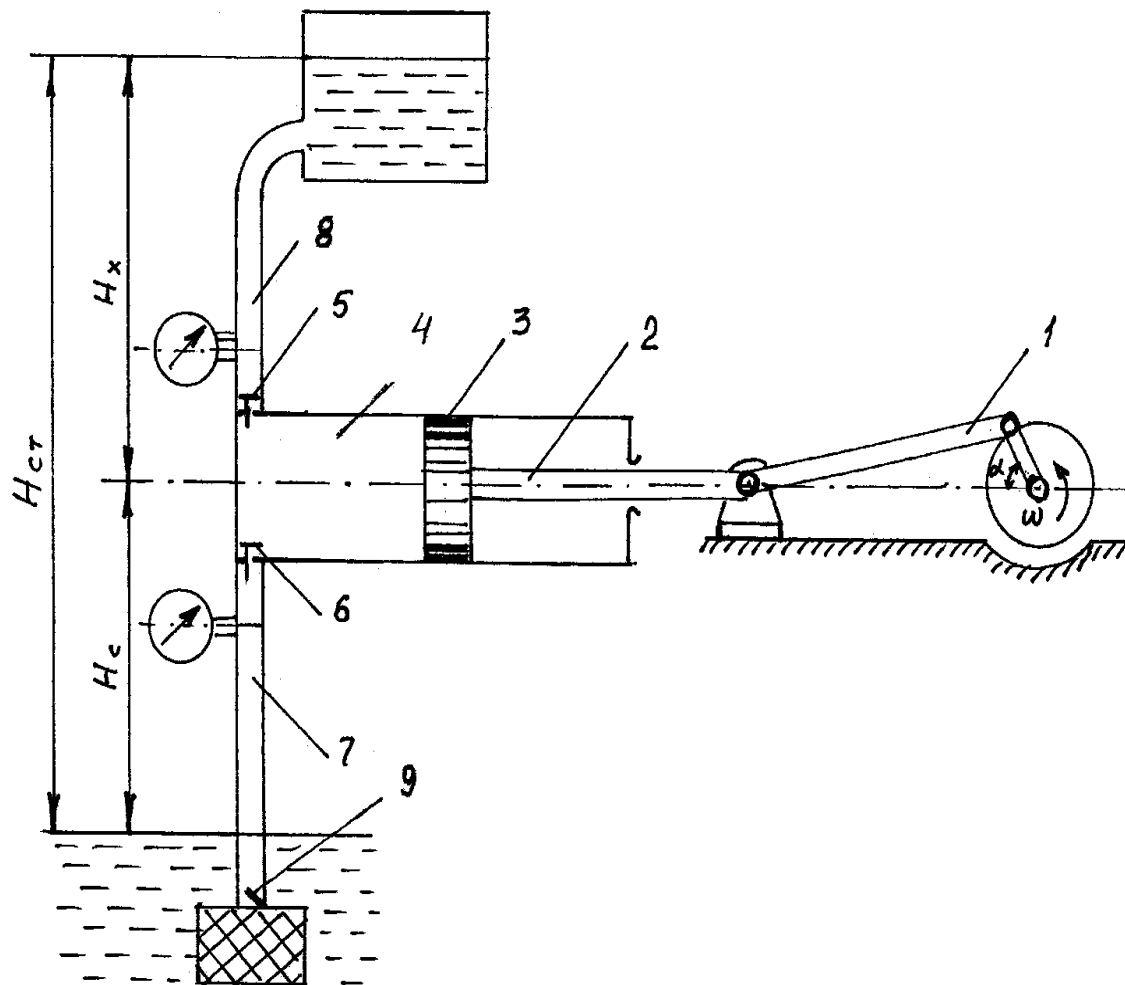
- Поршенли насослар конструктсияси жиҳатдан хилма-хилдир. Бу эса саноат корхоналарининг турли соҳаларида қўлланишига имкон беради.
- Поршенли насослар юритма усулига кўра кривошип-шатунли, кривошипсиз, тўғри ҳаракатли юритма турларга; поршеннинг жойланишига кўра вертикал ва горизонтал турларга; айланишлар сонига кўра тез юрар ва секин юрар турларга; ишлаш принципига кўра оддий, икки босқичли ва кўп босқичли турларга бўлинади.

Поршенли насосларнинг тузилиши ва ишлаши

Бу насосларда тўлиқ статик босим $H_{ст} = H_c + H_x$, бу ерда $H_{ст}$ - тўлиқ статик, H_c - суриш, H_x - хайдашдаги босимлардир. Поршенли насослар юқори босим керак бўлганда ишлатилади.

Бундай насосларнинг Ф.И.К. катта бўлади.

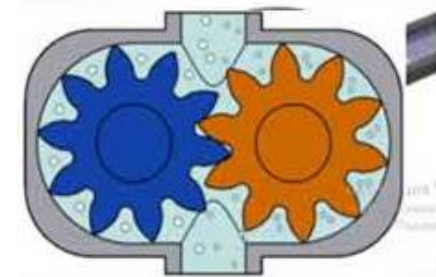
Поршенли насосларнинг марказдан қочма насосларга нисбатан қўполлиги, қиммат туриши, ишлашини мураккаблиги каби камчиликлари мавжуд.



Поршенли насоснинг схемаси.



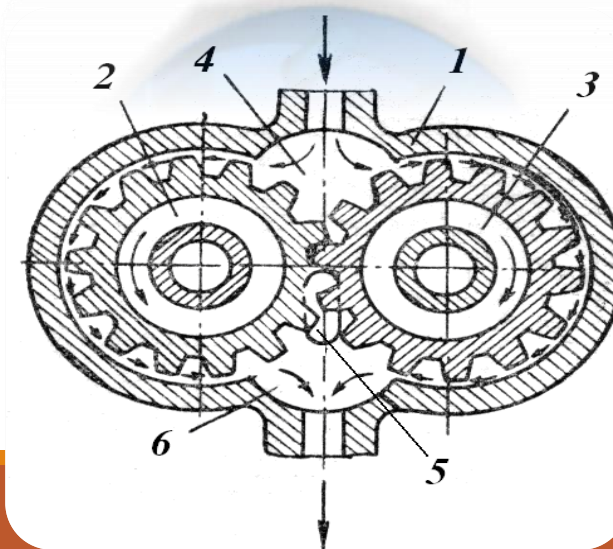
Шестерняли насослар



Шестерняли насослар асосан, қовушқоқлиги юқори бўлган суюқликларни узатиш учун қўлланилади.

Афзаллиги: ишончли ишлаши, геометрик ўлчамлари кичиклиги, арзонлиги, юқори босим ҳосил қилиши, бир текисда узатиши.

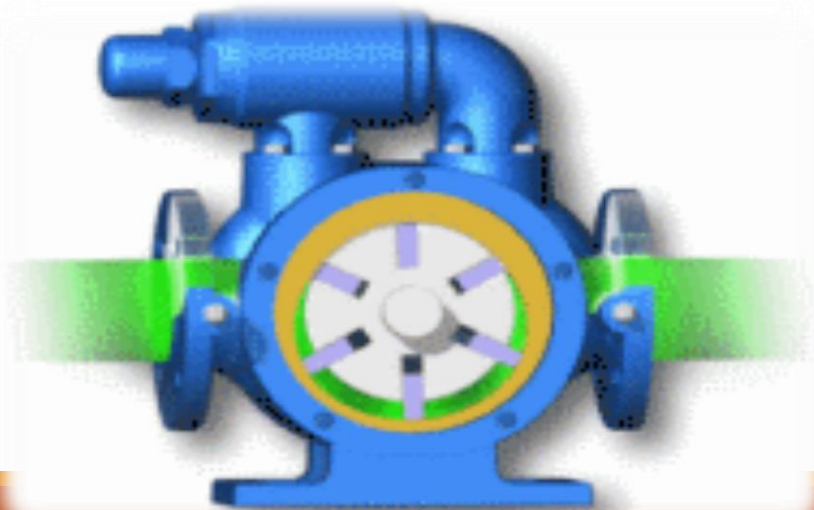
Камчилиги: унумдорлигининг пастлиги, тузилишининг мураккаблиги.



Пластинали - шиберли насослар

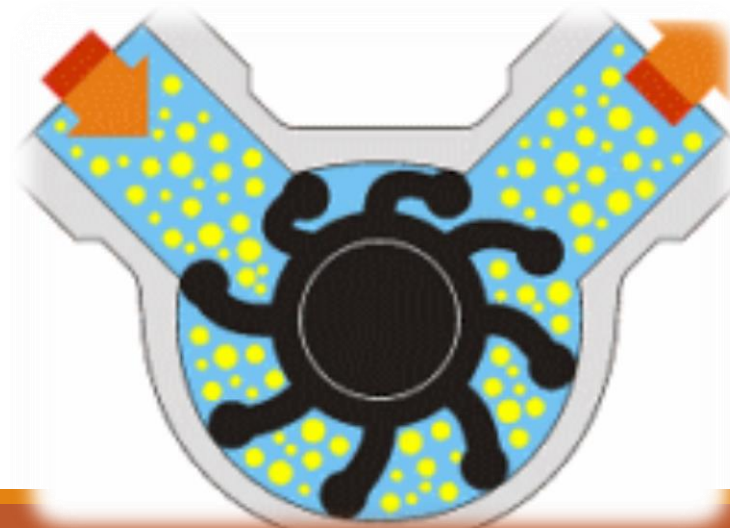
Бундай насосларнинг ишлаши поршенли насослар каби, ишчи бўшлиғи ҳажмининг кенгайишига асосланган.

Бундай насослар ёнилғи ва мойларни ҳайдаш учун бензонасос сифатида ишлатилиши мумкин. Металл кесиш дастгоҳларида ва шунга ўхшаш машиналарда ҳам ишлатилади.



Импеллерли насос

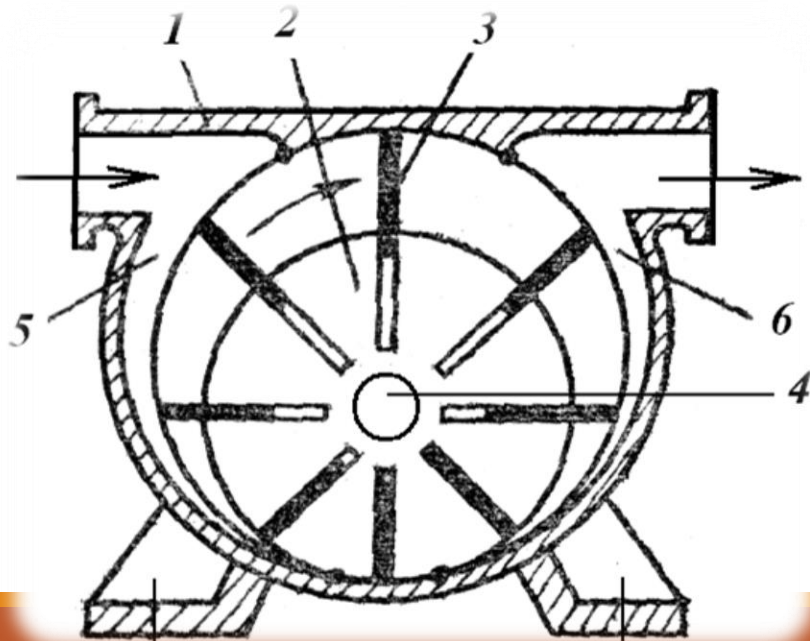
- Импеллерли насос роторли насоснинг бир тури бўлиб, юмшоқ роторли насос. Юмшоқ импеллер насоснинг ишчи органи хисобланади (сўриш балантлиги 5 метр).



Импеллерли насос

Афзаллиги: шовқинсиз ишлаши, ф.и.к. нинг нисбатан катталиги ($\eta = 0,8 \div 0,85$), бир текисда суюқликни узатиши.

Камчилиги: паст босимлиги, фақат тоза ҳолдаги суюқликлар учун ишлатилиши, тузилишининг мураккаблиги, металлга юқори сифатли ишловнинг талаб қилиниши.



Ҳажмий насосларнинг динамик насослардан фарқли томонлари:

- Суюқлик узатиш жараёни даврийлиги, яъни суюқлик нотекис узатилиши;
- Герметиклиги, яъни сўрувчи ва ҳайдовчи қувурларда ўзаро боғлиқлиги йўқлиги;
- Сўриш қобилиятига эгаллиги;
- Сарф ва напор орасидаги боғлиқликни деярли сезилмаслиги;
- Ҳосил қилинадиган напор (босим) нинг ишчи органи ҳаракатига боғлиқ эмаслиги;

Ҳажмий насосларнинг асосий характеристикалари

$$1. \text{ Сарф: } Q = \eta_Q \frac{V \cdot n}{60} \quad \text{м}^3 / \text{соат}$$

V -ишчи камерасининг ҳажми, n - айланишлар сони, η_Q -Ҳажмий насоснинг Ф.И.К.

$$2. \text{ Насоснинг напори: } H = \frac{P_H}{\gamma}; \quad P_H = P_2 - P_1;$$

$P_2; P_1$ – насоснинг сўриш ва чиқариш қувурларидаги босимлар

3. Насоснинг қуввати

$$\text{Фойдали қувват: } N_\phi = Q \cdot P_H ;$$

$$\text{Умумий қувват: } N = M_H \cdot \omega_H$$

Бу ерда: M_H - насос валининг моменти, ω_H -валнинг бурчак тезлиги.

$$4. \text{ Насоснинг Ф.И.К. } \eta = \eta_\Gamma \cdot \eta_Q \cdot \eta_M ;$$

η_Γ – гидравлик Ф.И.К; η_Q – Ҳажмий Ф.И.К; η_M – механик Ф.И.К

Содда амалий поршенли насоснинг сарфи қуйидагича аниқланади

$$Q = \eta_Q \frac{V \cdot n}{60} ; V = FL; \quad Q = FL \frac{n}{60};$$

бу ерда F – поршен кўндаланг кесимининг юзи; L – поршеннинг юриши (бир бориб келишда бир томонга юрган йўлининг узунлиги); n – поршеннинг бир минутда бориб келиш сони (ёки кривошип шатунли механизмнинг айланиш сони).

Икки амалий бир поршенли насоснинг сарфи

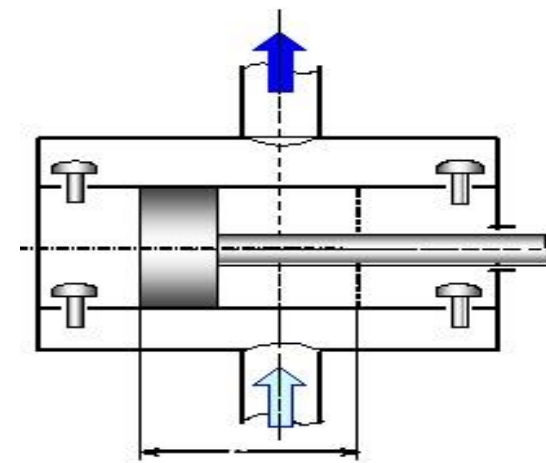
$$Q = (2F - f)L \frac{n}{60}$$

бу ерда f – шток кўндаланг кесимининг юзи.

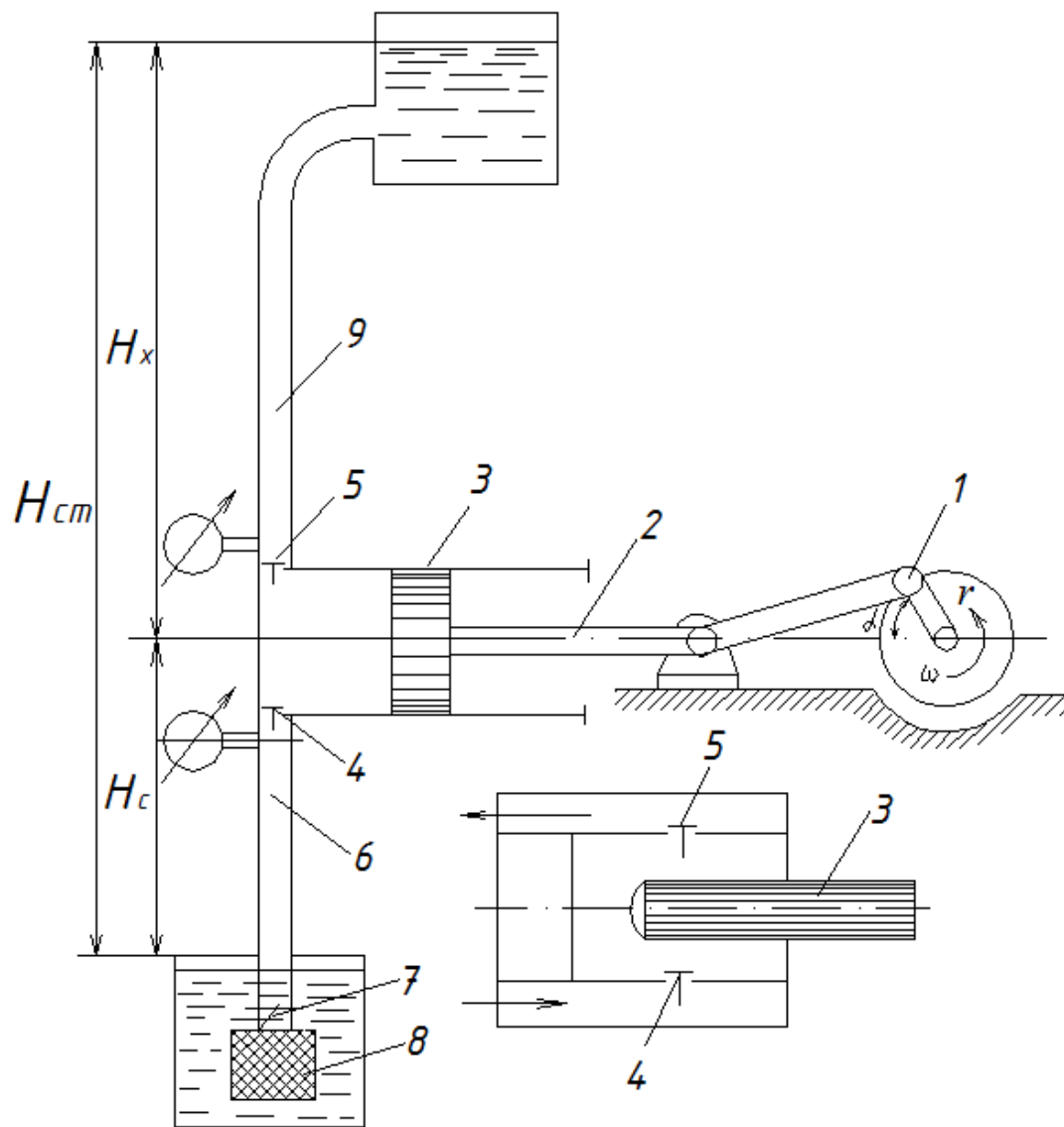
Кўп амалий поршенли насоснинг сарфи

$$Q = FL \frac{n}{60} i$$

бу ерда i – насос цилиндрларининг сони.



Поршенли ва плунжерли насослар (насос қурилмаси) асосий элементлари



1 – кривошип-шатунли механизм;

2 – шток;

3 – поршен;

4 – сўриш клапани;

5 – хайдаш клапани;

6 – сўриш қувури;

7 – тиргак клапан;

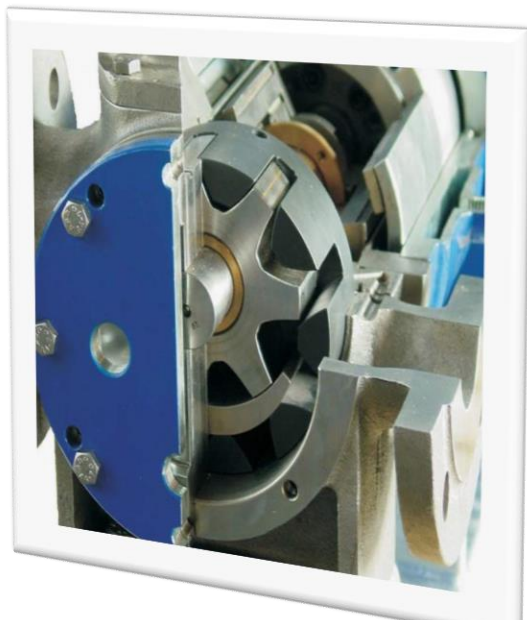
8 – сетка;

9 – хайдаш қувури;

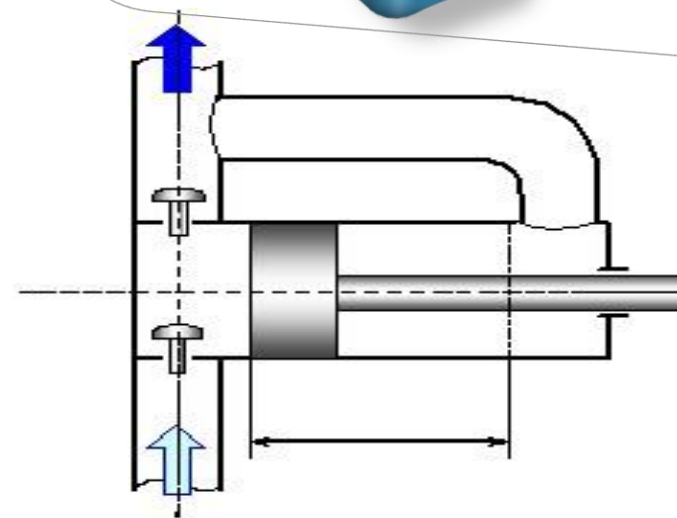
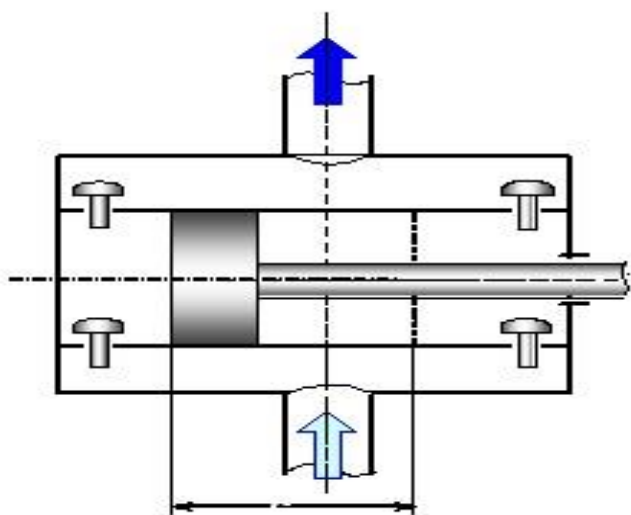
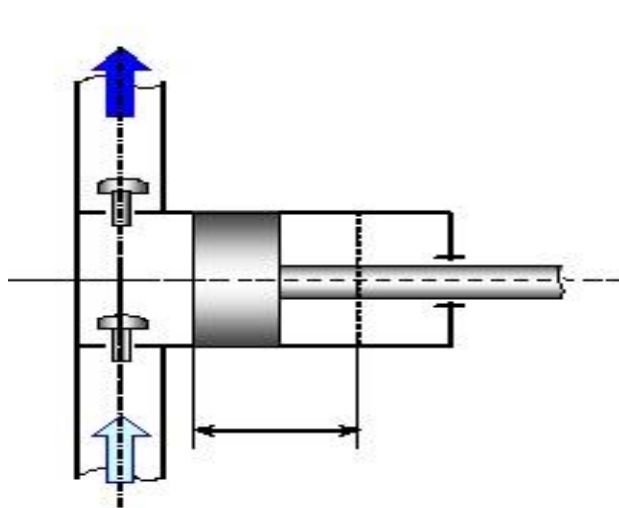
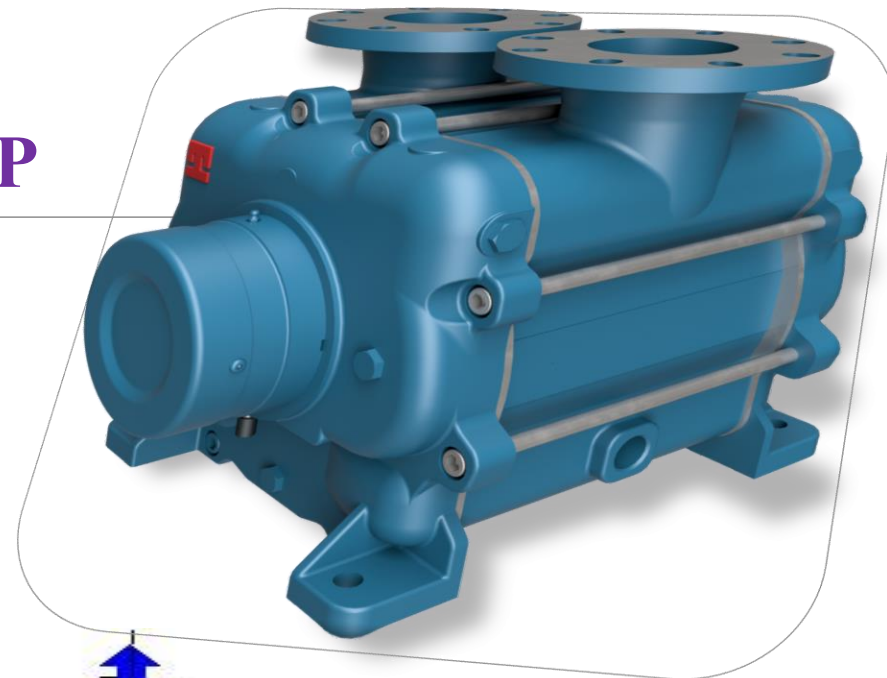
H_c – сўриш баландлиги;

H_x – хайдаш баландлиги;

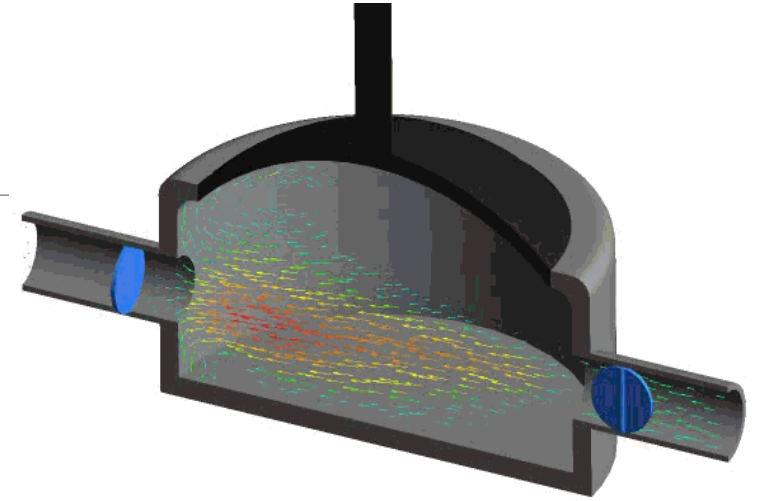
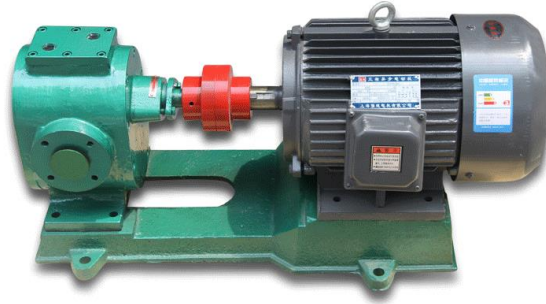
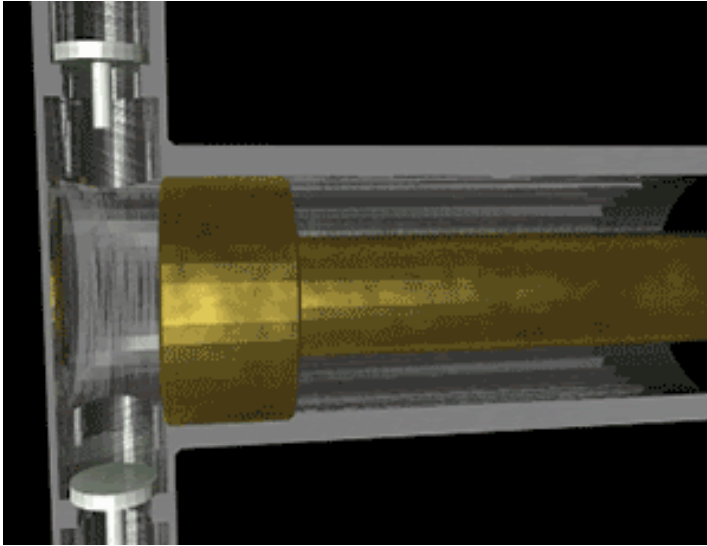
$H_{ст}$ – статик баландлик.



ПОРШЕНЛИ НАСОСЛАР

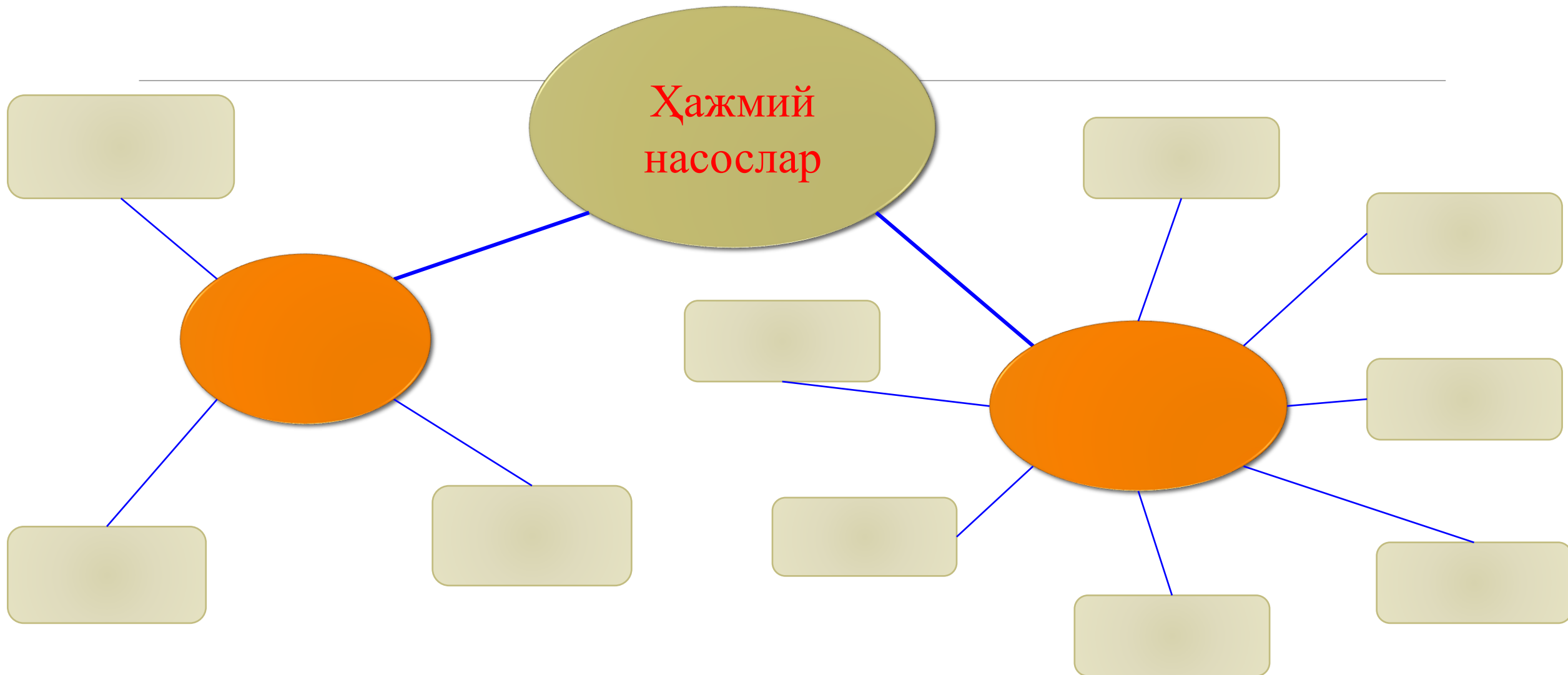


Поршенли насослар

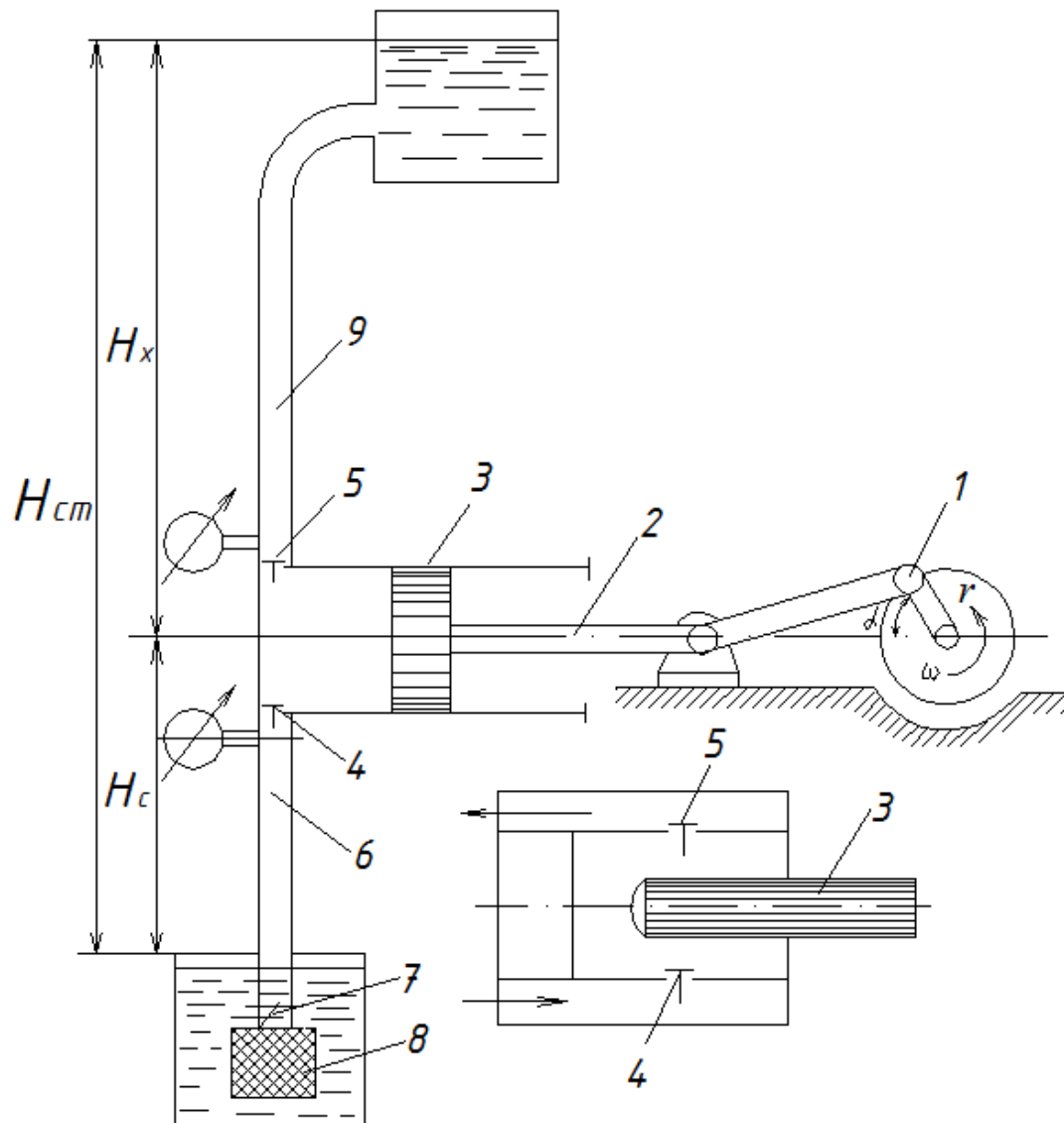


Мустақил топшириқ.

«Ҳажмий насослар классификацияси» мавзуси бўйича кластер тузинг



Поршенли ва плунжерли насослар (насос қурилмаси) асосий элементлари



1 – кривошип-шатунли механизм;

2 – шток;

3 – поршен;

4 – сўриш клапани;

5 – ҳайдаш клапани;

6 – сўриш қувури;

7 – тиргак клапан;

8 – сетка;

9 – ҳайдаш қувури;

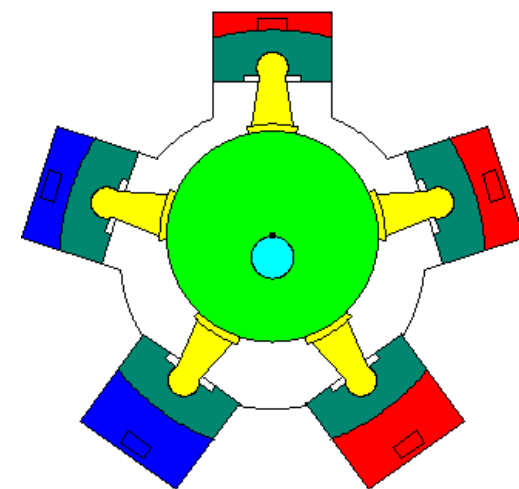
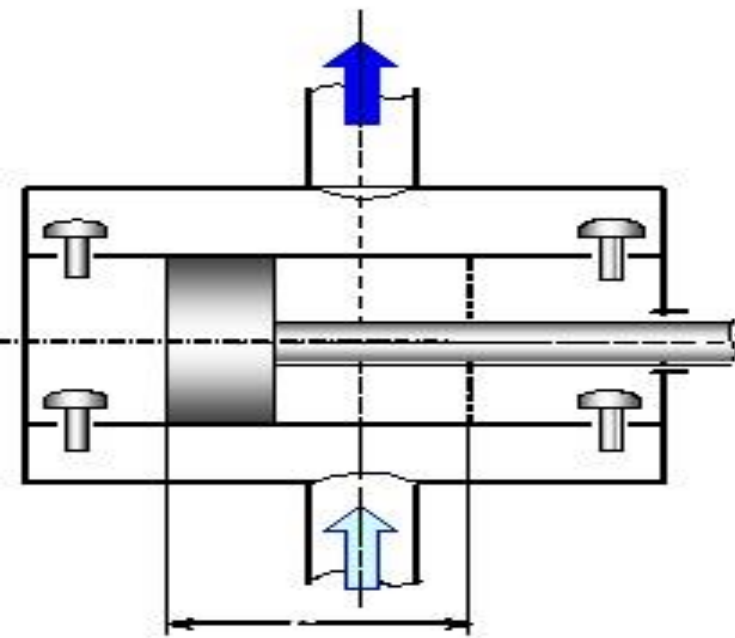
H_c – сўриш баландлиги;

H_x – ҳайдаш баландлиги;

$H_{ст}$ – статик баландлик.

1-масала

- Икки томонлама ҳаракатланувчи поршенли насоснинг ҳажмий Ф.И.К.ни аниқланг? Насос камерасининг диаметри $D=280$ мм; поршен йўли $L=200$ мм; Шток диаметри $d=120$ мм; Поршенли насос, ҳажми $V_p = 1,6$ м³ бўлан резеруарни $t=1,5$ минутда тўлдиради. Кривошипнинг айланиш частотаси $n=50$ 1/минут



Ечим:

1. Поршен I ҳаракатида (чап томонга) узатадиган сув ҳажми:

$$V = FL; \quad V_I = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot L$$

2. Поршен II ҳаракатида (ўнг томонга) узатадиган сув ҳажми:

$$V_{II} = \frac{\pi}{4} (D^2 - d_{III}^2) \cdot L$$

3. Умумий сув ҳажми:

$$V_I = V_I + V_{II} = \frac{\pi}{4} (2D^2 - d_{III}^2)$$

4. Насоснинг назарий сарфи:

$$Q_H = V \cdot n = \frac{\pi}{4} (2D^2 - d_{III}^2) \cdot n;$$

5. Ҳақиқий сарфи:

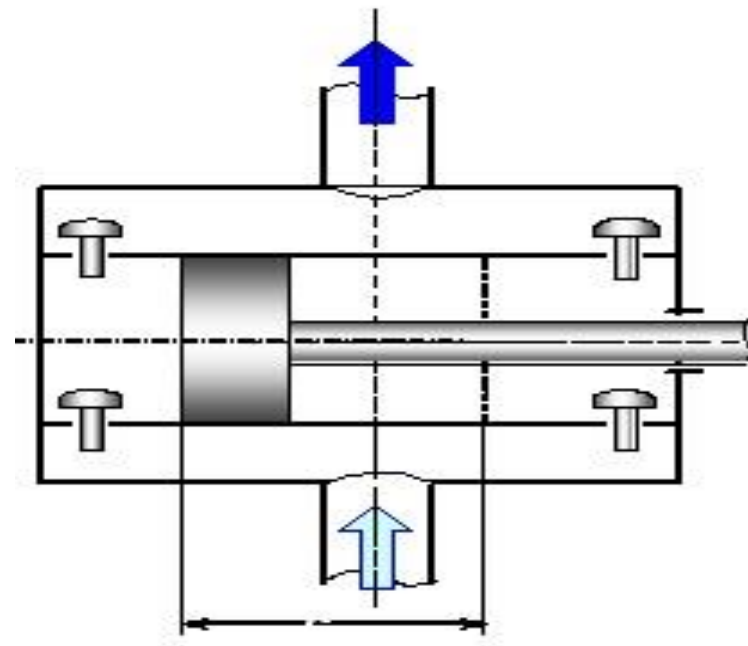
$$Q_X = \frac{V_p}{t};$$

6. Ҳажмий Ф.И.К.

$$\eta = \frac{Q_X}{Q_H} = \frac{V_p \cdot 4}{t \cdot \pi (2D^2 - d_{III}^2) \cdot n} = \frac{1,6 \cdot 4}{1,5 \cdot 3,14 (0,28^2 - 0,12^2) 50} = 0,42$$

2-масала

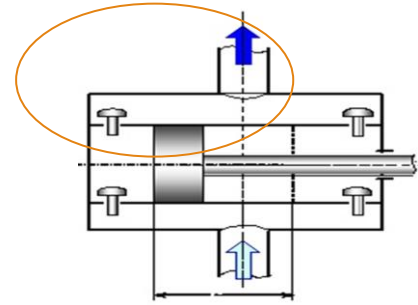
- Икки томонлама ҳаракатланувчи поршенли насоснинг ҳажмий Ф.И.К. 60 % ни ташкил этади. Насос камерасининг диаметри $D=250$ мм; поршен йўли $L=200$ мм; Шток диаметри $d=100$ мм; **Поршенли насос, $t=2$ минутда резерварга қанча (m^3) ҳажмдаги сув узатади. Кривошипнинг айланиш частотаси $n=50$ 1/минут**



ЕЧИМ:

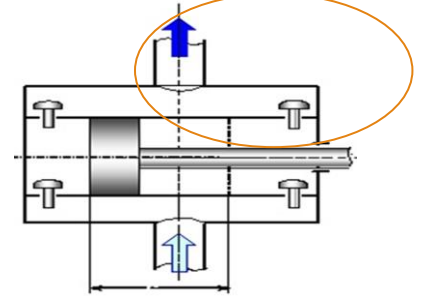
1. Поршен I ҳаракатида (чап томонга) узатадиган сув ҳажми:

$$V_I = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot L$$



2. Поршен II ҳаракатида (ўнг томонга) узатадиган сув ҳажми:

$$V_{II} = \frac{\pi}{4} (D^2 - d_{III}^2) \cdot L$$



3. Умумий сув ҳажми:

$$V_{ум} = V_I + V_{II} = \frac{\pi}{4} (2D^2 - d_{III}^2)$$

4. Насоснинг назарий сарфи:

$$Q_H = V \cdot n = \frac{\pi}{4} (2D^2 - d_{\text{ш}}^2) \cdot n;$$

◦ 5. Ҳақиқий сарфи:

$$Q_{\text{х}} = \frac{V_p}{t} = \eta \cdot Q_H \quad \longrightarrow \quad V_p = \eta Q_H t;$$

6. Резурварга узатиладиган сув хажми

$$V_p = \eta \frac{\pi}{4} (2D^2 - d_{\text{ш}}^2) t n$$

ЭЪТИБОРИНГИЗ УЧУН РАХМАТ