

# Гидротехника иншоотлар остидаги фильтрация

## Режа:

1. Фильтрация ҳақид умумий маълумотлар;
2. Фильтрация жараёнидаги ҳисобий ҳолатлар;
3. Фильтрацияни ҳисоблашнинг услублари ;
4. Гидромеханика услублари;
5. Н.Н.Павловскийнинг гидродинамика назарияси;
6. Электродинамик ўхшашлик услуби (ЕГДЎ)
7. Гидродинамик тўр услуби.

## Фойдаланиган адабиётлар

- 1. Bakiev M.R., Majidov J., Nosirov B., Xo'jaqulov R., Rahmatov M. *Gidrotexnika inshootlari*. 1-jild. Toshkent, "Yangi asr avlodi", 2008.
- 2. Bakiev M.R., Majidov J., Nosirov B., Xo'jaqulov R., Rahmatov M. *Gidrotexnika inshootlari*. 2-jild. Toshkent, IKTISOD-MOLIYA, 2009.
- 3. Розанов Н.П., Бочкарёв Я.В., Лапшенков В.С., Журавлёв Г.И., Каганов Г.М., Румянцев И.С. «Гидротехнические сооружения», под ред. Н.П. Розанова - М.Агропромиздат, 1985.
- 4. Хусанхужаев З.Х. «Гидротехника иншоотлари». Ўқитувчи-наширети, Т.1968
- 5. Хусанхужаев З.Х. «Сув омборидаги гидротехника иншоотлари». Ўқитувчи, Тошкент. 1986.
- 6. Бакиев М.Р., Янгиев А.А., Кодиров О, «Гидротехника иншоотлари». Фан. Тошкент. 2002.
- 7. Волков И.М., Кононенко П.Ф., Федичкин И.К. «Гидротехнические сооружения» М: Колос, 1968
- 8. Бакиев М.Р., М-Г.А.Кодирова, Ибраймов А. «Гидротехника иншоотлари» фанидан курс лойihalари ва амалий машғулотларни бажариш бўйича методик кўрсатма. 1,2 қисмлар. Т.,2009.
- 9. Бакиев М.Р., Кириллова Е.И., Коххоров Ў. «Гидротехника иншоотлари» фанидан лаборатория ишларини бажариш бўйича методик кўрсатма. Т.,2007.
- 10. Рассказов Л.Н. и другие. Гидротехнические сооружения. Из-во Ассоциация строительных вузов М.2008
- 11. Бозоров Д.Р. ва бошқ. Очиқ ўзанлар гидравликаси. Т.РФААК.2001.
- 12. Бозоров Д.Р. ва бошқ. Гидравлика. Т.Билим.2003.
- 13. Бозоров Д.Р. ва бошқ. Гидравлика (амалий ва тажриба машғулотлари). Т.ТИМИ.2009.
- 14. Бозоров Д.Р. ва бошқ. Гидравлика II. Т. ТИМИ.2015.

# Умумий тушунчалар

Гидротехник иншоотнинг тўрғунлиги масалаларини қаралаётганда иншоотга нафақат юқориги ва пастки бўёфлардаги напорлар фарқи ва балки шу напор остида иншоот остидан сизиб ўтаётган сув босими ҳам инобатга олиниши шарт бўлади. Бу вазиятда муаллақлашиш ва фильтрация кучлари тушинчаси киритилади. Грунтнинг таркибидаги сув ҳар ҳолатда бўлиши мумкин:

Грунтнинг ғовакларида ҳаво билан аралашган ҳолда мавжуд бўладиган **бўғсимон сув**; Грунтнинг атрофини ёпишқоқ кучлар ҳисобига ўзаро боғланган ниҳоятда юпқа сув қатлами қоплаб туриши аниқланган. Бу қатлам **гигроскопик сув** деб юритилади. Гигроскопик сув  $+105^{\circ}\text{C}$  ҳароратда грунтдан ажралиши мумкин. Гигроскопик сувнинг грунт бўйлаб ҳаракати фақат у бўғсимон ҳолатга ўтгандагина кузатилиши мумкин; Грунтнинг кичик ғовакларини тўлдирувчи сирт таранглик ва оғирлик кучлари таҳсирида бўлган **капилляр сув**. Капилляр сув грунт бўйлаб ҳаракатланиши мумкин ва босимни ўзатиш қобилиятига эга. Капилляр сув соҳаси гравитацион ёки грунт сув сатҳидан юқорида жойлашган бўлади. Бунда капилляр кутарилиш баландлиги заррачанинг йириклигига боғлиқ. Масалан, 0,6 мм ли қум учун бу катталиқ 0,4 м бўлса, диаметри 2,5 мм дан катта гравий учун 0 га тенг; Гравитацион ва капилляр сувлар чиқариб олингандан сунг грунт заррачаларининг молекуляр кучлари ҳисобига ушлаб қолинадиган **плёнкасимон сув**. Плёнкасимон сув молекуляр куч таъсирида грунт бўйлаб ҳаракатланиши мумкин, лекин босимни ўзатмайди;

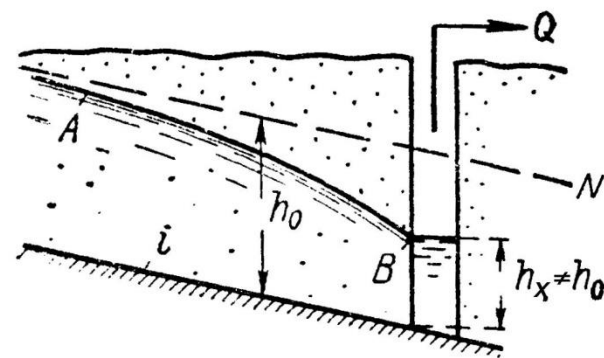
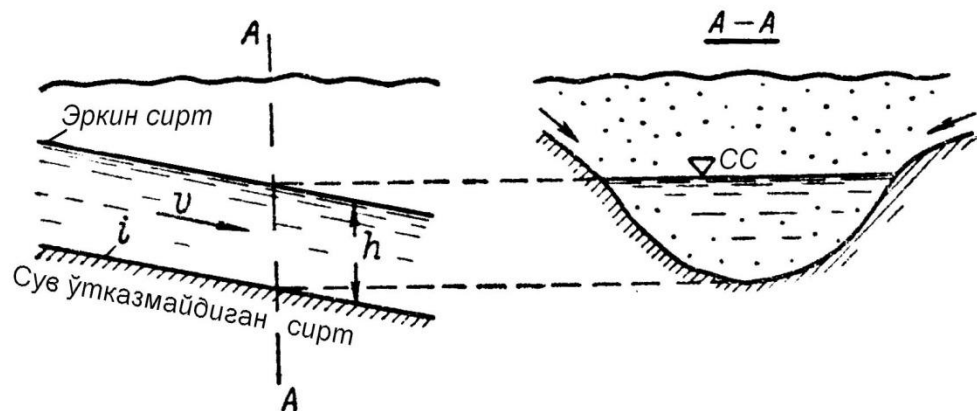
Грунтнинг ниҳоятда кичик ҳаволи ғовакларидан ташқари барча ғовакларини тўлдирувчи оғирлик кучи таъсирида ҳаракатланувчи **Гравитацион ёки грунт суви**. Гравитацион сув бошқа барча суюқликлар каби босимни ўзатиш ҳоссасига эга. Гравитацион-грунт сув доимо ҳаракаткатда бўлиб маълум гидравлик ҳусусиятларга эга бўлган **грунт – фильтрацион оқимни** яратади.

## 1. Фильтрация ҳақида умумий маълумотлар

- Юқоридаги фикрларга асосланиб,гигроскопик сувларнинг грунтлардаги ғовакликлар, ёриқлардан ҳаракатланиши фильтрация деб юритилади.Фильтрацион оқимлар эгаллаб турган соҳалар фильтрация соҳаси деб юритилади.
- Фильтрация оқими ҳаракатланишида барқарор ва бекарор ҳаракатланиши мумкин.Гидротехника амалиётида ЮБ ва ПБ сатҳларфарқи ўзгармас деб чекланиш қабул қилиниб,филтацион оқим ҳаракати барқарор деб ҳисобланиши мумкин.
- Грунт сувлари ҳаракати ҳам ер усти сувлари каби **напорсиз** ва **напорли** бўлиши мумкин.Напорсиз ҳаракатда филтрацион оқим бир томондан атмосфера босими билан туташган бўлади.Эркин сиртнинг мавжудлиги напорсиз грунт сувлари ҳаракатининг хусусиятини ташкил этади. Фильтрацион оқимнинг эркин сирти **депрессион сирт** дейилади. Эгрилик эса **депрессия эгрилиги** дейилади.

## Фильтрацион оқимнинг напорсиз ҳаракати

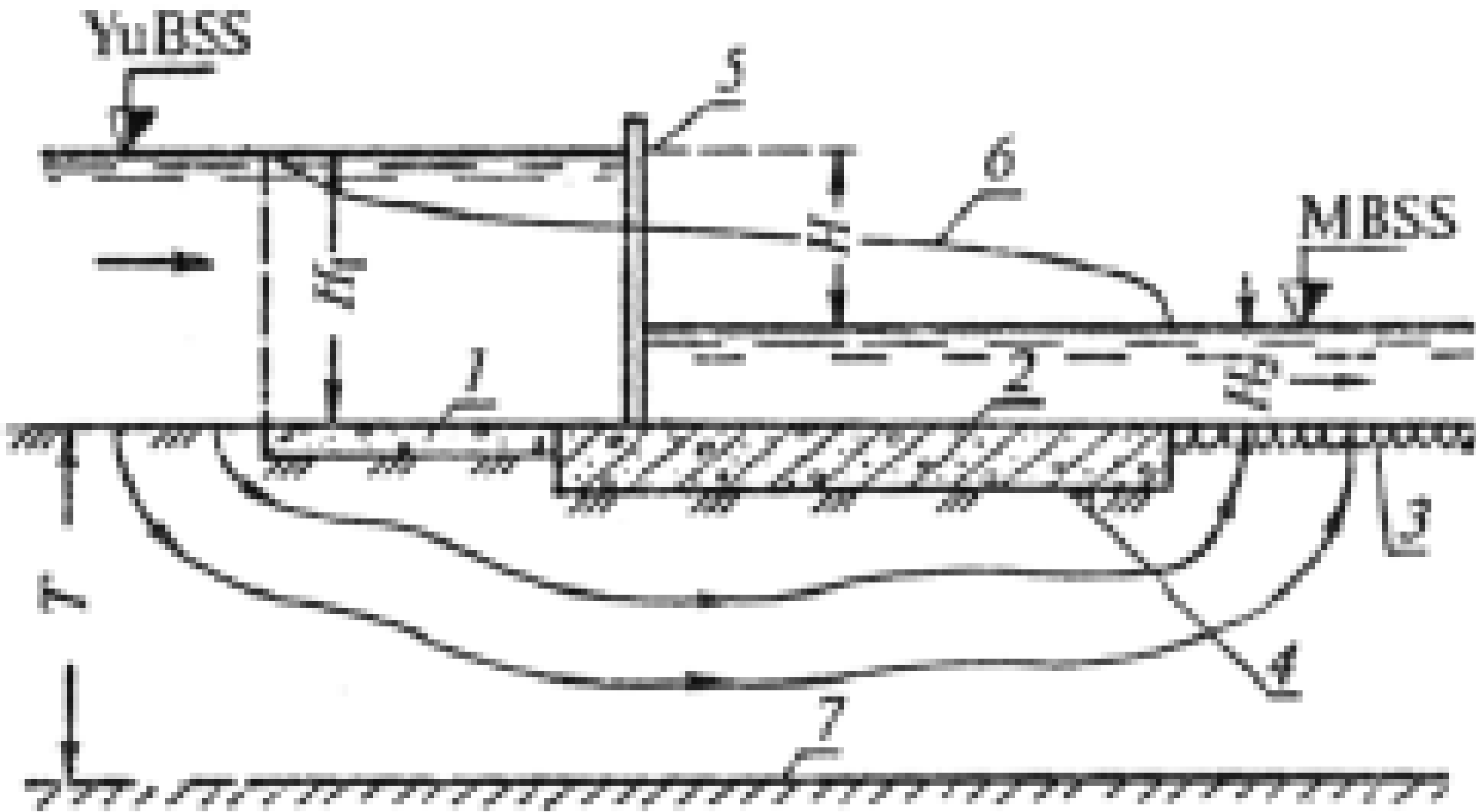
Сув ўтказувчи грунтлар асосан алоҳида заррачалардан иборат бўлиб, уларнинг орасида кичик бўшлиқлар мавжуд бўлади. Мана шу бўшлиқларнинг йиғинди ҳажми улар мавжуд бўлган грунтнинг ўмумий ҳажмининг 35-40% ини ташкил қилишини татқиқотлар натижаси кўрсатган орқали сувнинг ҳаракати филтрациядеб юритилади. Бу бўшлиққа сув турли тарзларда кириши мумкин. Масалан, ёғингарчиликдан тушган сув тупроққа сингиб кетишини биламиз. Бу миқдор маълум бир қатламга етганда сув ўтказмайдиган қатлам билан тўқнашади. Масалан зич тупроқ, скалали қатламлар. Бу қатлам сирти бўйлаб сув ўз ҳаракатини давом эттиради.



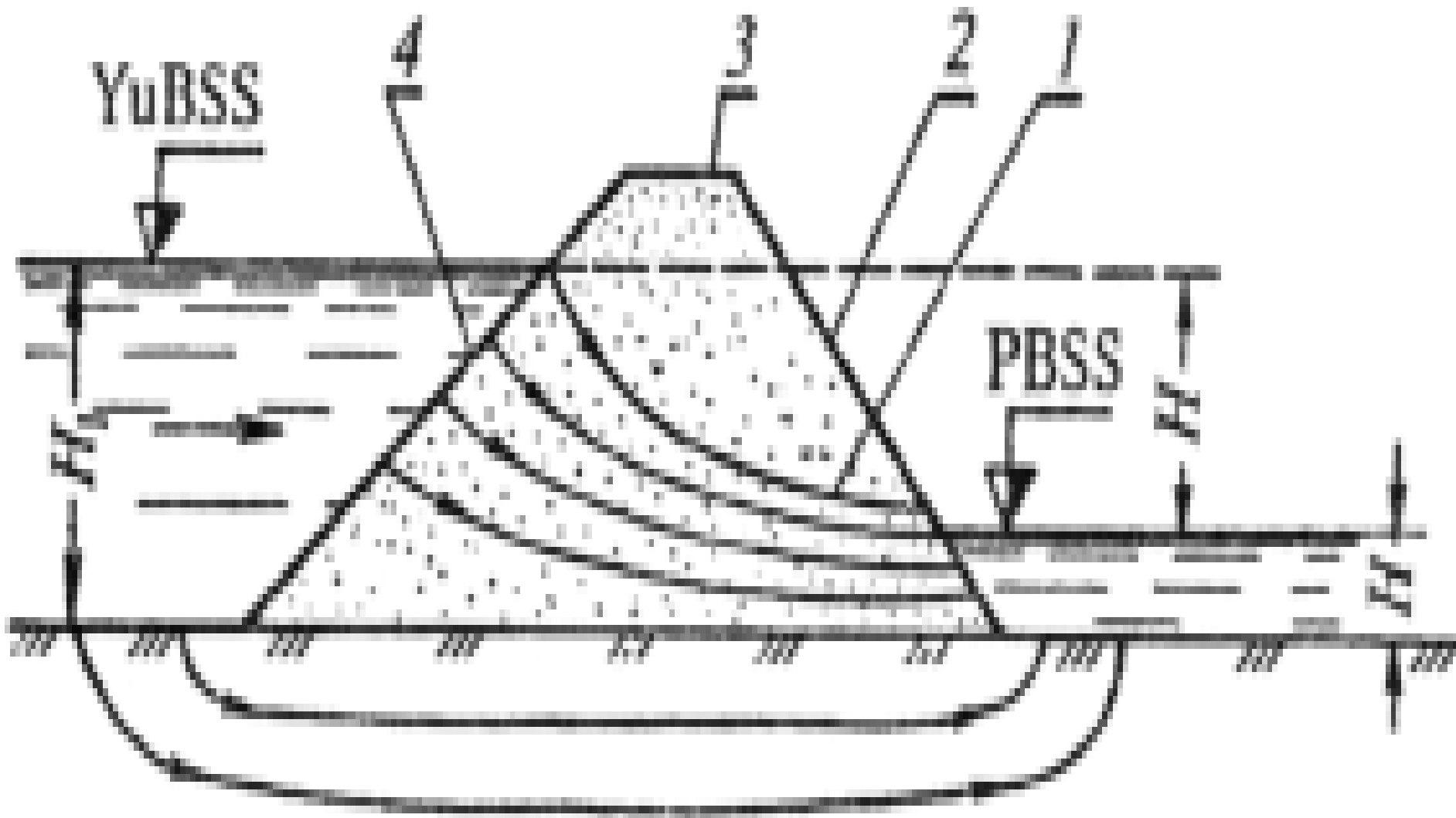
Зич тупроқ, скалали қатламлар. Бу қатлам сирти бўйлаб сув ўз ҳаракатини давом эттиради.

Фильтрацион оқимларда гидравлик ва пьезометрик нишаблик бир-бирига тенг бўлади:

$$J_e = J_p$$



Филтрацион оқимнинг напорли ҳаракати: 1—понур; 2—сув урилма; 3—рисберма; 4—товони; 5—затвор; 6—флютбетга таъсир қилувчи филтрация босими; 7—суўтказмайдиган қатлам.

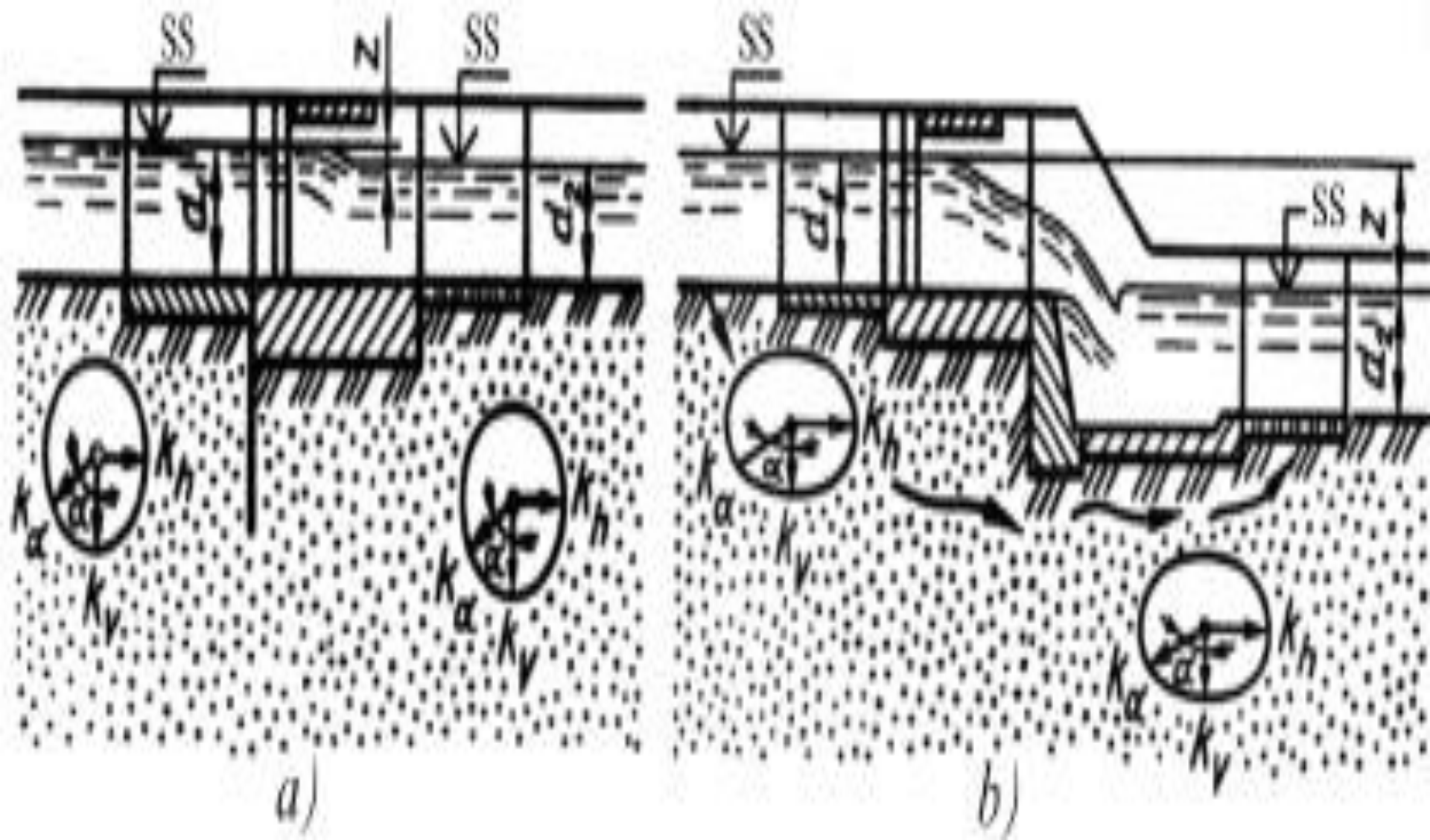


Фильтрация оқимининг напорсиз ҳаракати: 1 – депрессия эгри чизиғи; 2 – пастки қиялик; 3 – тўғон тепаси; 4 – юқори қиялик.

## Қайишмас грунтлар учун фильтрация коэффициентининг ўртача қийматлари

Грунт	K,см	K,м/сут
Галечник:		
Ювилган	$\geq 0.1$	$\geq 80$
Қумли	0.1...0.2	80...17
Қум		
Йирик заррали	0.05..0.01	40.....8.0
Майда заррали	0.005...0.001	4,0...0.8
Гилли	0.002...0.001	1.5....0.08
Қумлоқ:		
Зич	0.0005...0.0001	0.4...0.08
Ғовак	0.005...0.001	4...8
Соғ тўпроқ	$\leq$	$\leq$
Гил	$\leq 0.0.000001$	$\leq 0.0008$





Сув димловчи иншоотлардаги ер усти ва филтрация оқимлари схемалари: а–бир жинсли изотроп, грунтли заминларда юза оқимлар; бир жинсли грунтларда б–бир жинсли анизотроп, грунтли заминларда ер усти ва филтрация оқимлари.

## Бир ва ҳар хил жинсли грунтлар, изотроп ва анизотроп грунтлар.

Грунт сув, муз, шамол ва ҳароратнинг таъсирида тоғ жинсларининг емирилиши натижасида пайдо бўлади. Бир томондан бу таъсир омилларининг даражаси турлилиги, иккинчи томондан грунтларни ташкил қилувчи жинсларнинг тўрличалиги

ҳисобига

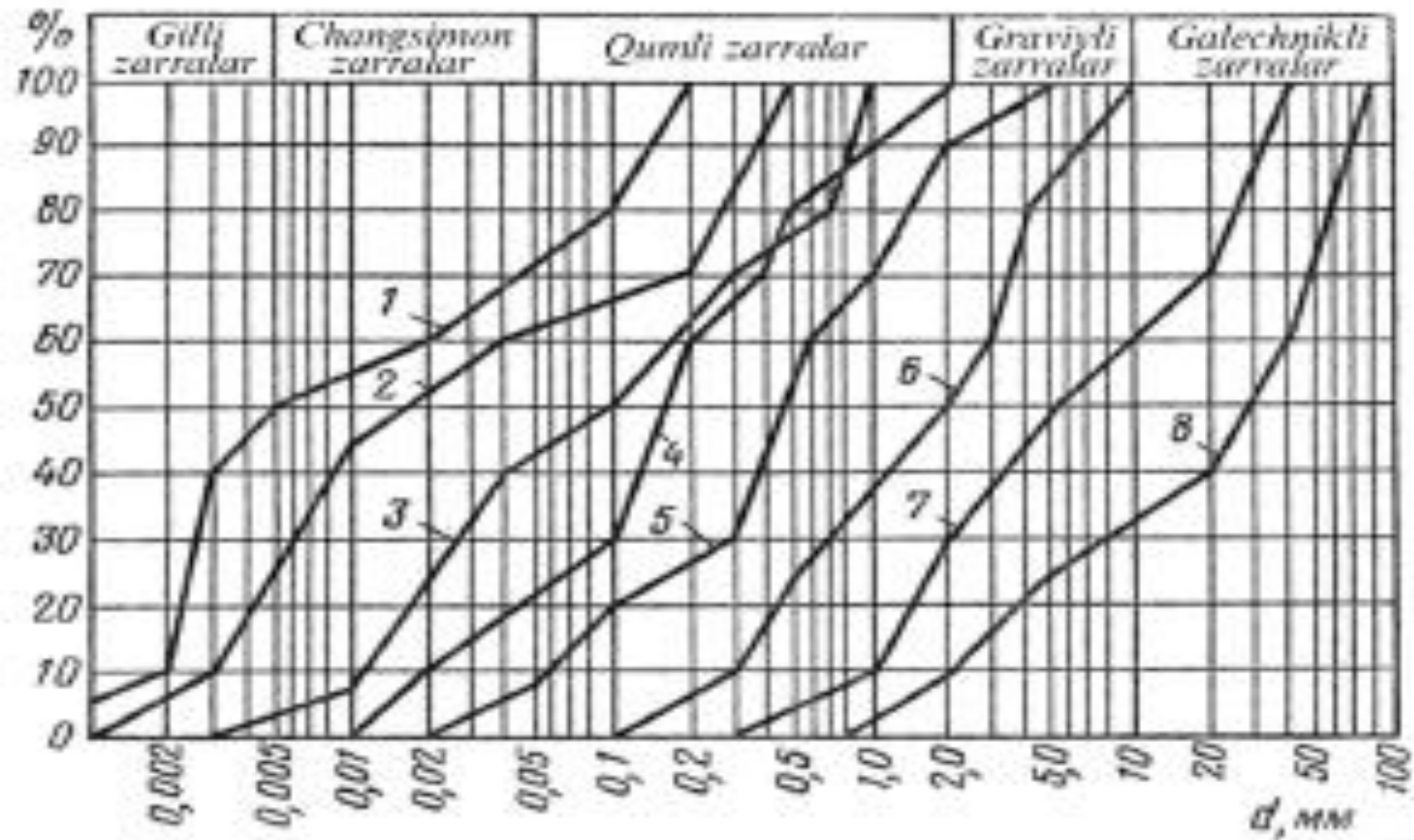
грунтлар ҳар хил фильтрацион ҳоссаларга эга бўлади. Шу сабабли, грунтларни **бир** ва **ҳар хил жинсли** грунтларга ажратиш мумкин.

Ўз навбатида бир жинсли грунтлар **изотроп** ва **анизотроп**

грунтларга ажратилади. Агар изотроп грунтларда уларнинг фильтрацион ҳоссалари грунт сувларининг ҳаракат йўналишига боғлиқ бўлмаса, анизотроп

грунтларда фильтрацион ҳоссалар грунт сувларининг ҳаракат йўналишига боғлиқ. Маслан, бир хил диаметрли шарсимон грунтлар бир жинсли изотроп

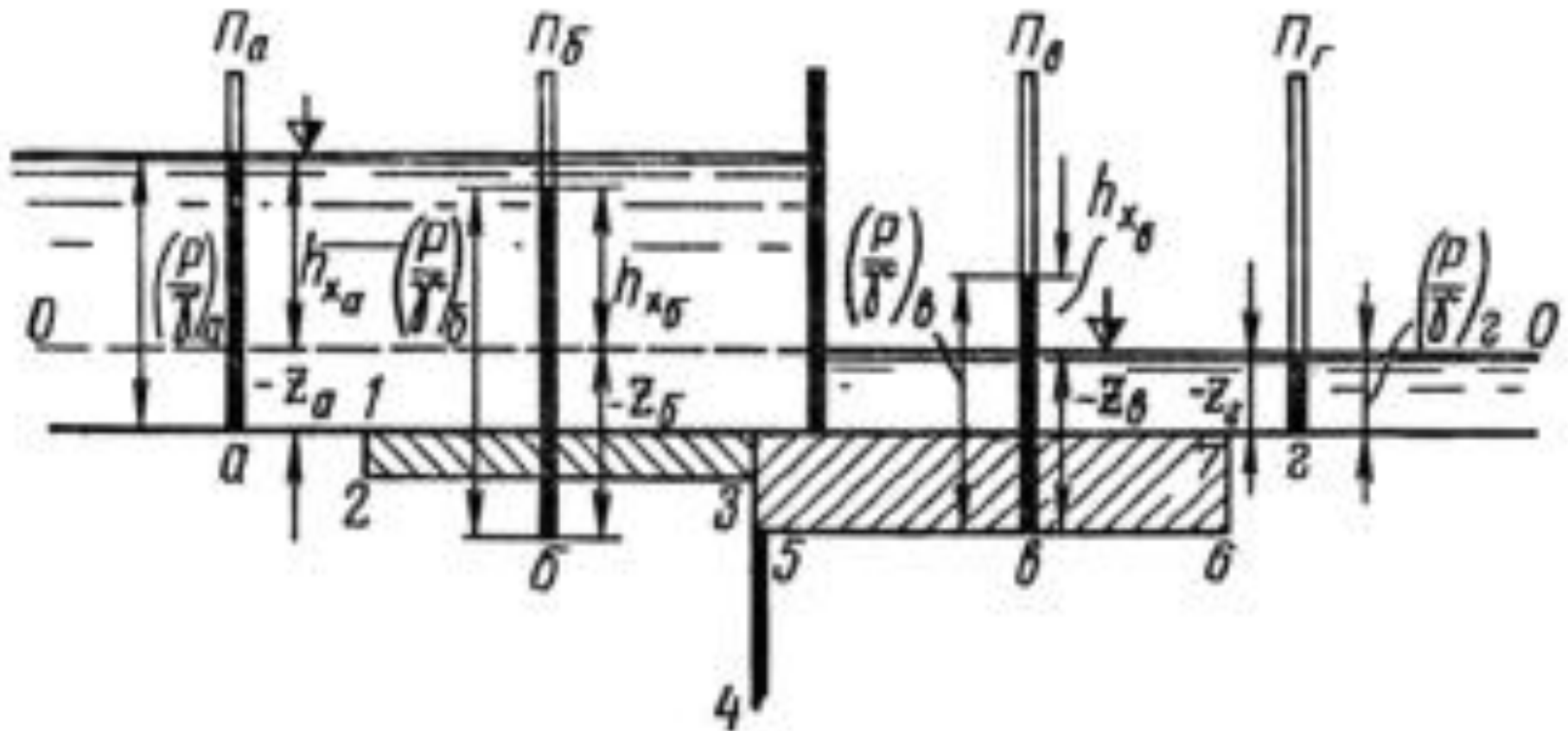
грунт деб юритилса, бир хил ўлчамли параллелепипед шаклидаги жинслардан иборат грунт бир жинсли **анизотроп грунт** деб юритилади.



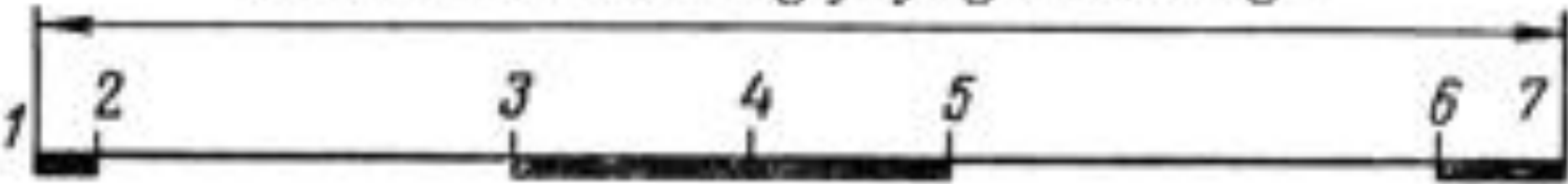
Грунтларнинг гранулометрик таркибининг йиғма эгри чизиқлари: 1—гиллар; 2—соғ тўпроқ; 3—қумлоқ; 4—майда қум; 5—ўрта йирикликдаги қум; 6—йирик қум; 7—гравий; 8—шағал.

## 2. Фильтрация жараёнинг ҳисобий ҳолатлари

Табиий шароитларда иншоот заминида ўзаро жойлашган турли хил грунт қатламларини учратиш мумкин. Амалиётда кўпгина ҳолатларда кичик иншоотлар заминида бир жинсли грунтлар учраса, йирик ГТИлар таркибида турли жинсли грунтлардан ташкил топган бўлади. Фильтрация жараёнини ҳисоблаш учун фильтрация назарияси яратилган. Лекин бу назария барча шароитларда фильтрацияни ҳисоблаш имконини бермайди. Шу сабабли, грунтларнинг қатламланиши бўлган заминлар учун фильтрация оқимининг параметрларини аниқлашни аниқ ечими бўлган ҳисобий схемалар ҳолатига келтирилади. Сув димловчи иншоотларда сув сатҳлари фарқи ўзгариб турсада, фильтрация ҳисоби бу фарқни ўзгармас ҳолати учун бажарилади. Бунда ҳисобий схемалар таъсир этаётган босимнинг максимал қийматлари учун қабул қилинади. Бу ҳисобий схемаларда сув сатҳи мўър бўйича таъминланган ва фильтрация барқарор бўлиши лозим. Бъефлардаги сув сатҳлари ҳар қайси бъефда бир вақтнинг ўзида улар эгаллаган ҳолат қабул қилинади. Кўпинча, ЮБдаги нормал ва ПБдаги минимал сатҳлар қабул қилинади. Бу сатҳлар фарқи бирикмасининг максимал қиймати ҳисобий деб қабул қилинади.



*Yer osti konturining yoyilgan uzunligi*



- Сум димловчи иншоотларда босимни аниқлаш схемаси.

Гидравлика курсидаги тушунчаларга асосланиб, фильтрацион босим деганда нъезометрик напор тушинилади. Фильтрацион оқимларда Тўйқ напор па пъеометрик напорлар устма уст тушади

$$H_x = \pm Z_x + \left( \frac{P}{\gamma} \right)_x$$

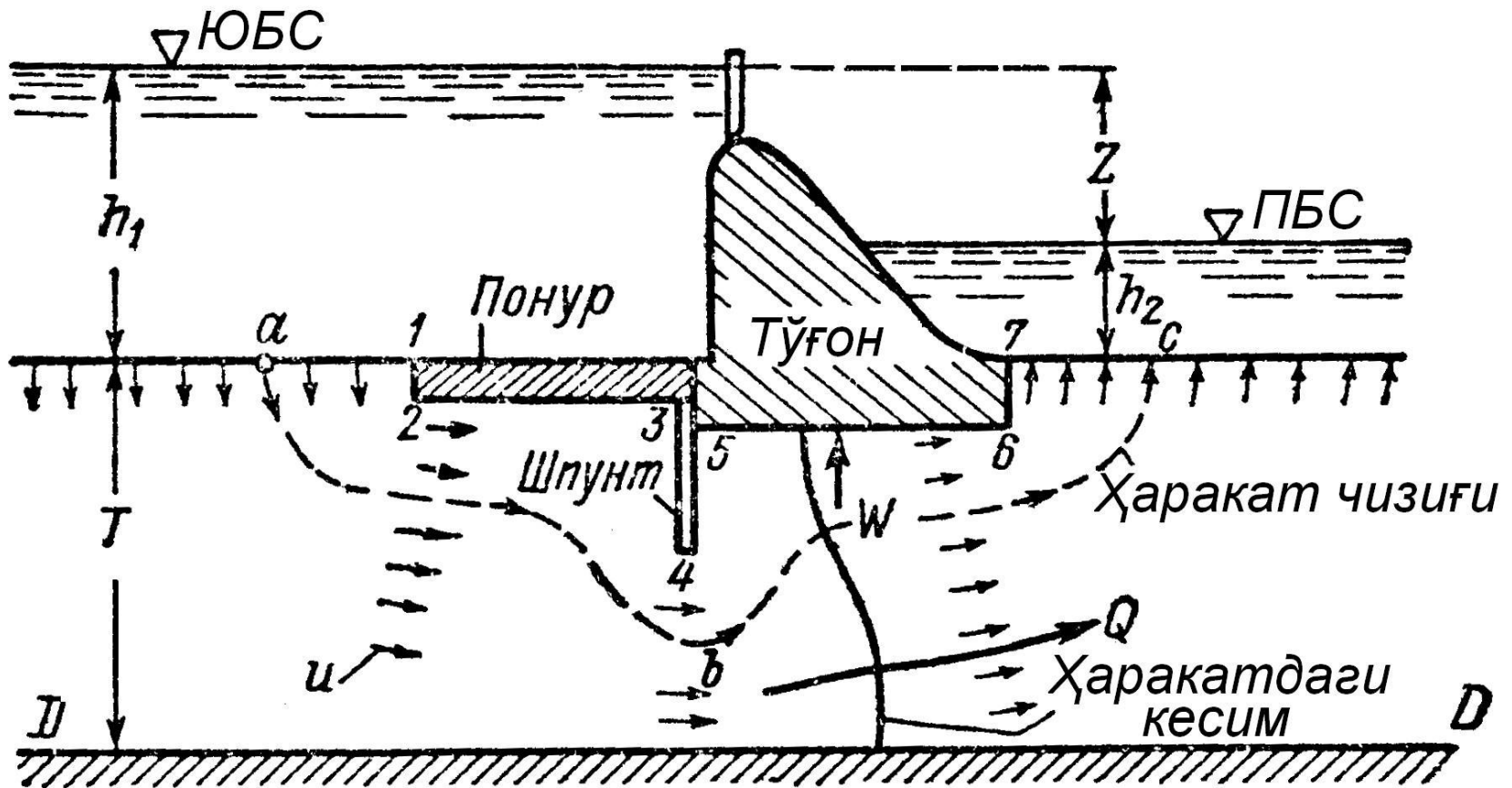
бунда,  $h_x$  – таққослаш текислигига нисбатан фильтрация соҳасининг таъсири напори ёки потенциал босим;  $Z_x$  – таққаслаш текислигида қаралаётган нўқтагача бўлган баландлик (+) мусбат белги қаралаётган нўқта таққослаш текислигидан юқорида бўлганда, (–) манфий белги пастда бўлганда танланади;

$\left( \frac{P}{\gamma} \right)_x$  – пъезометрик напор.

# Филтрацияни ҳисоблашдаги чекланишлар

- Филтрацион оқим ҳаракатини ҳисоблашда унга таҳсир этувчи омилларнинг барчасини инбатга олиш имконияти мавжуд эмас бўлганлиги сабабли айрим чекланишлар киритилади.
- Филтрацион ҳисобларда қуйидагилар инбатга олинади:
  - 1) Филтрацион оқимнинг икки ўлчамли ҳаракати қабул қилинади;
  - 2) изотроп заминдаги грунт бир жинсли –изотроп ҳисобланади(бир жинсли – анизотроп грунтлар филтрация схемасини эквивалент бўлган бир жинсли-изотроп грунтга келтирилади ва бунда флбтбет ўлчамлари ўзгартирилади;
  - 3) Иншоотга таъсир гидродинамик босимлар ўзгармас деб қаралиб,барқарор филтрацион жараён қаралади;
  - 4) Филтация коэффицентининг қиймати доимий ҳисобланади;
  - 5) Сув ҳарорати ва грунт ғоваклари доимий қабул қилинади;
  - 6) иншоотнинг ўзунлиги чексиз ҳисобланади;
  - 7) ер ости контурининг вертикал элементлари сув ўтказмас деб қабул қилинади;

# Иншоот остидан филтрацион оқимнинг ҳаракати





### 3. Филътациянинг ҳисобланиш услублари

Филътацияни ҳисоблашдан асосий мақсад:

-ГТИнинг ер ости контури горизонтал элементларига таъсир этувчи филътация босимини

-иншоот остидаг грунтнинг филътацияга мустаҳкамлигини текшириш;

-Иншоот заминидаги грунтлардан сизиб аниқлаш;ўтаётган сув оқими миқдорини аниқлаш.

-Иншоот остидаги ер ости контурининг мумкин бўлган вариантлари таққосланиб,улардан техник иқтисодий нуқтаи назардан фойдалиси қабул қилинади.

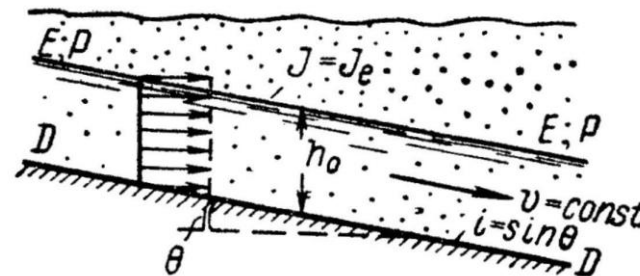
-Грунтнинг ғовакли муҳитларида филътратион ҳисоб Дарси формуласига асосан олиб борилади.

Дарси формуласини напорсиз текис ҳаракат учун қўйидагича ёзиш мумкин:

$$u = k \cdot i \quad \text{ёки} \quad Q = \omega \cdot k \cdot i$$

Текис масалада оқимнинг бирлик кенглиги учун

$$q = \frac{Q}{b} = h_0 \cdot k \cdot i$$



# Гидротехника амалиётидаги фильтрация ҳисоблари гуруҳлари:

1. Гидромеханик-фильтрация оқими ҳаракати математик ва физик қонуниятларга асосланган. у усулда филтрацион оқимнинг ҳаракати дифференциал тенгламаси (Дарси ва Лаплас) тенгламалари берилган чегаравий шартлар асосида ечилади.

$$\left. \begin{array}{l} I \\ II \\ III \end{array} \right\} \begin{array}{l} u_x = -k \frac{dH}{dx} \\ u_y = -k \frac{dH}{dy} \\ \frac{du_x}{dx} + \frac{du_y}{dy} = 0 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} I \\ II \\ III \end{array} \right. \begin{array}{l} u_x = -k \frac{dH}{dx} = \frac{d\varphi}{dx} \\ u_y = -k \frac{dH}{dy} = \frac{d\varphi}{dy} \\ \frac{du_x}{dx} + \frac{du_y}{dy} = 0 \end{array}$$

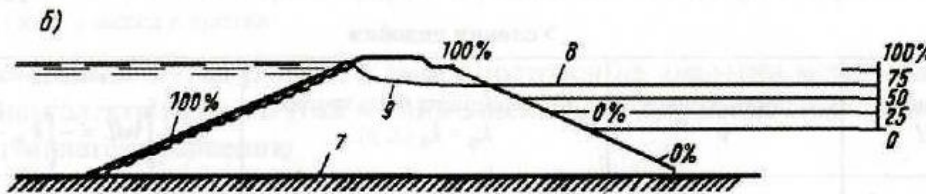
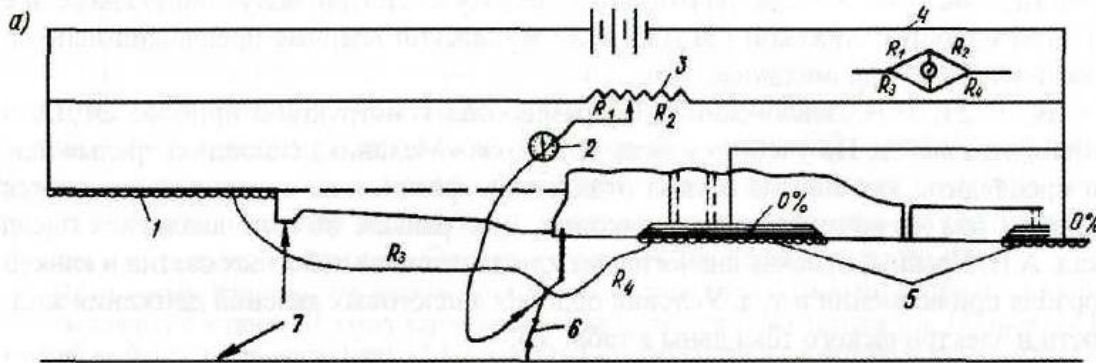
Бу усул билан ҳисоблашлар натижаси боси контури чизиғи эги чизиқ бўйича ўзгайиб, дастлабки соҳада қабарик ва иншоотни тугаш соҳасида ботиқ кўринишда бўлади. Асосчиси академик Н.Н. Павловский

2. Аналог усуллар усуллар-электр токи ва суюқликнинг тарқалиши ўхшашлигига асосланган. XIX асрда Фарадей, Гельмгольц ва Максвелллар электр токи ҳаракатини идеал суюқликнинг ҳаракати каби интерпретация қилишган. Кейинчалик буни Максвелл ЭГДЎ кўринишда ривожлантирган, Н.Е. Жуковский Эса уни гидромеханикада қўллашга таклиф этган. Академик Н.Н. Павловский бу усулни қўллаш учун қурилма яратган. Академиклар А.Н. Крылов ва А.Седовлар жуда кўп физик ҳодисалар деяри бир хил математик қонуниятларга бўйсунганини ўз илмий фаолиятлари натижаларига асосланиб, эътироф этишган. Бу усулда ҳар қандай флбтбет ер ости контурининг гидродинамик тўри қурилади. Экспериментал усул билан фильтрация жараёнини грунтли нов ичида жойлашган ГТИларни татқиқот қилишда қулланилади. Электр токи ва суюқликнинг ўхшашлик шартлари қуйидаги жадвалда келтирилган:

Напор, H	Суюқлик тезлиги $v$	Фильтрация коэффициенти $k$ $k = k(x, y)$	Суюқлик сарфи $Q = \int_0^L v dL = \int_0^L -k \frac{\partial H}{\partial s} dL$
Кучланиш, V	Ток зичлиги ↓	Электр ўтказувчанлик коэффициенти $\sigma = \sigma(x, y)$	Ток кучи $J = \int_0^L -\sigma \frac{\partial V}{\partial s} dL$

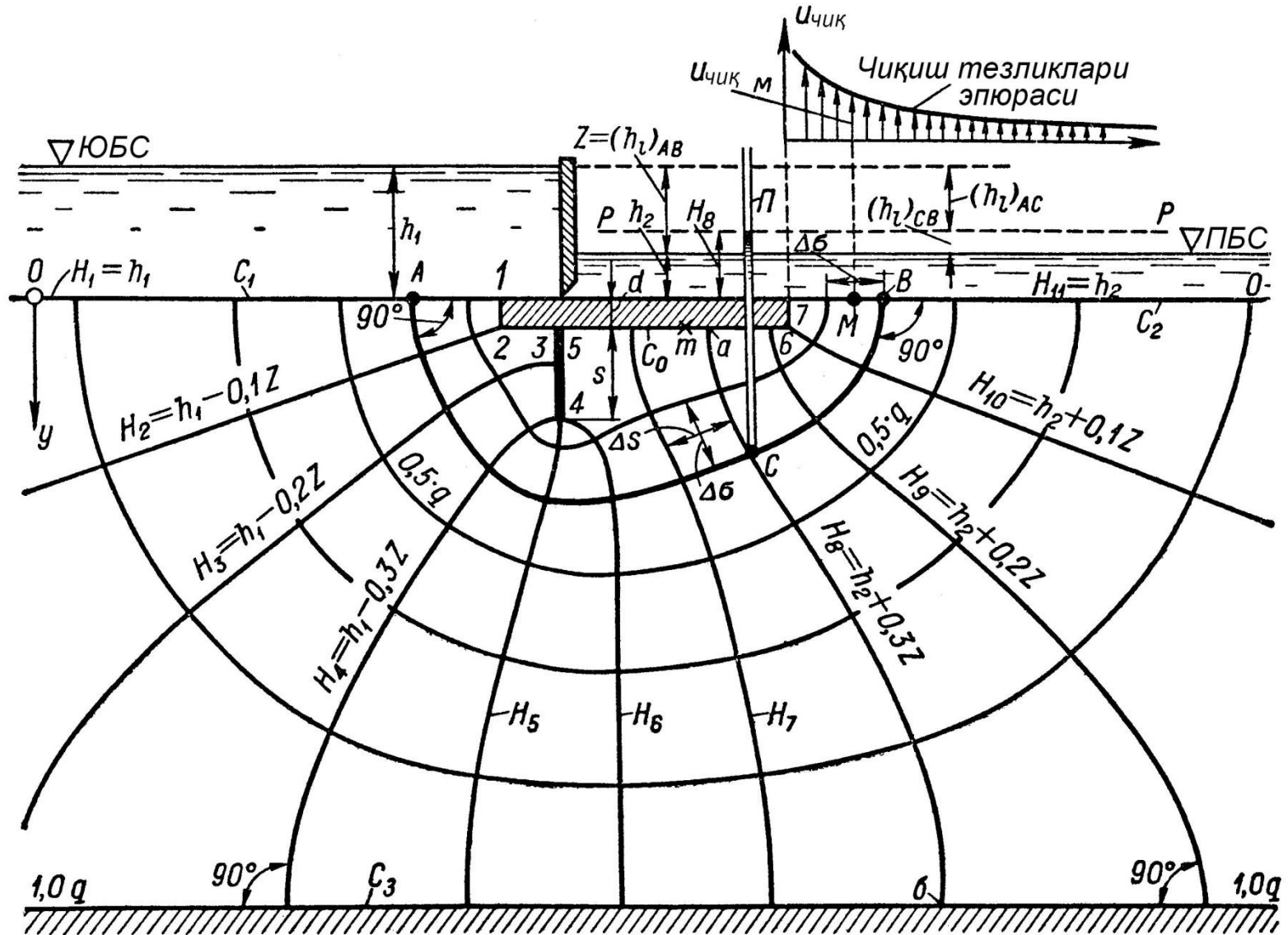
# Аналог усулларга қўйиладиган талаблар

1. Электр моделлар фильтрация соҳасини аниқ бир масштабда ҳеч қандай бузилишсиз ифодалаши керак;
2. Электр моделнинг ўтказувчанлиги натурадаги ГТИнинг фильтрация оэффициентига пропорционл бўлиши керак, яъни фиик ўхшашлик шарти бажарилиши керак;
3. Модель ва натура даги чегаравий шартлар ўхшашлиги таъминланиши шарт, Бъефлар бўйлаб – тенг пьезометрик напор чизиқлари бўйлаб-электр балонлари ўрнатилса, чегаравий ток чизиқлари бўйлаб изоляция ўрнатилади. Балонлар ўрнатилган соҳада напорлар маълум бўлиши керак;



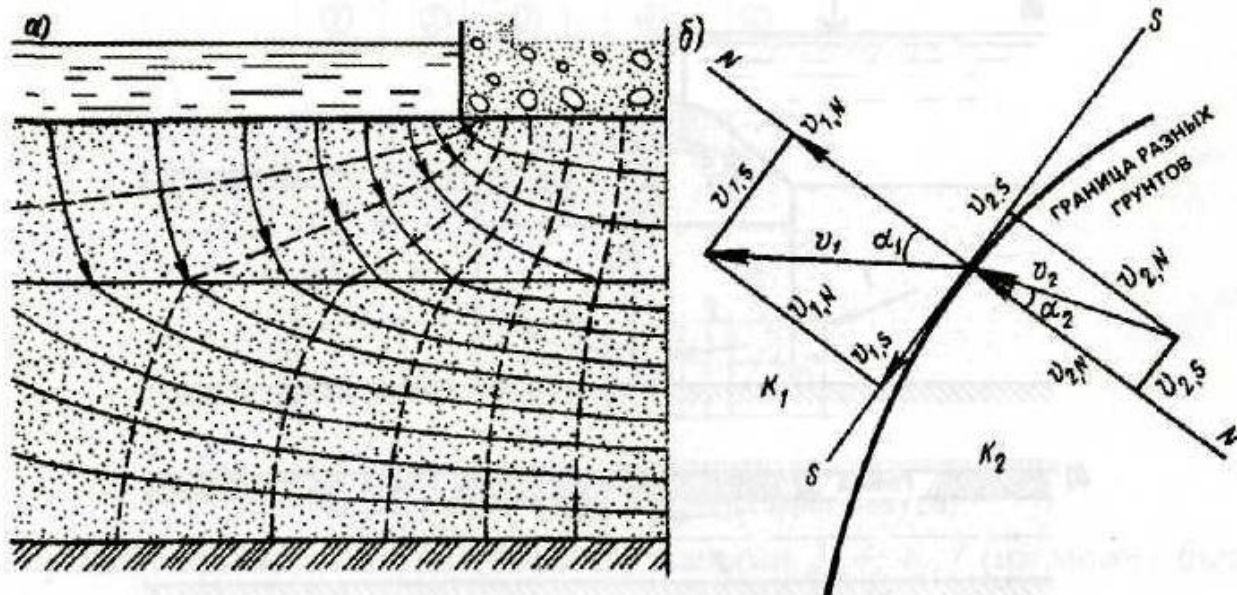
ЭГДЎ қурилмаси схемаси: 1-балон 100%; 2-амперметр; реостат; 4-Уитсон кўприги; 5-болонни қирқилиш чизиғи 0%; 6-экипотенциал; 7-қирқилиш чизиғи; 8-ўзатиш балони; 9-дипрессия эгрилиги

# Гидротехник иншоот бўлгандаги ҳолат учун гидродинамик сетка(тўр)



### 3.График усул

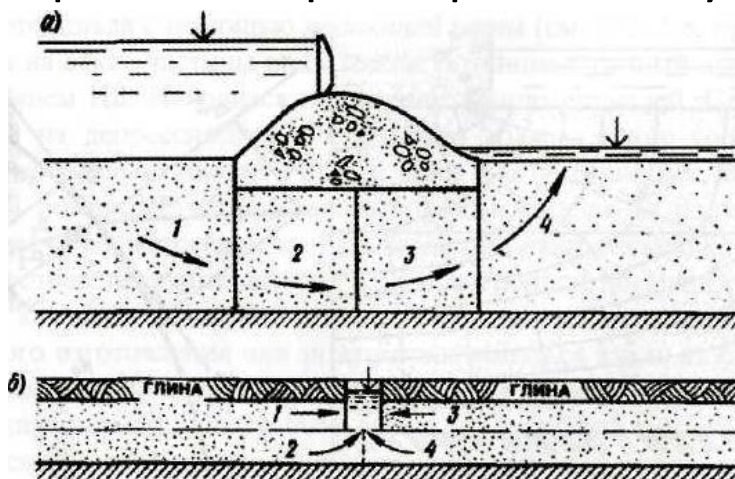
График усул- гидродинамик тўрлар қурилаётганда эквипотенциал ва ҳаракат чизиқлари ортогоналлиги(тўғри бўрчак остида кесишиши)га эришилади. Бир жинсли изотроп муҳитда бу ортогонал чизиқлар эри чизиқли тўртбурчакни ташкил қилиб,уларнинг диогоналлари бир бирига тенг бўлганда квадрат шаклидаги кўринишни олади.Амалий ҳисобларда ГТИ асоси контур чизиғи ва сув қадалиш чизиғлари ҳамда ЮБ ва ПБ чегара чизиқлари- тенг напорлар чизиқлари доимо маълум бўлади.Тўрни қуришни доимо ЮБ эги чизиқли квадратлар қаторидан бошланади..Фильтрацион оқимнинг сув қадалиш fronti соҳасида катакчалар квадрат шаклида эмас тўртбурчак кўринишда бўлади.



- А) Икки қатламли асосда напорли фильтрациянинг гидродинамик тўри ;  
б) ҳаракат чизиқларининг эгриланиш схемаси.

## 4. Фрагментлар усули

Фильтрация рўй бераётган соҳа ҳар қайси аниқ гидромеханик ечимга эга бўлган кичик фрагментларга бўлинади. Фильтрацион оқим элементлари ҳар қайси фрагмент учун алоҳида аниқланади. Фрагментларни тенг напорлар ва ҳаракат чизиқлари чегаралаб туради. Ҳаракат чизиқлари номаълум бўлганлиги сабабли уларни аналоглар асосида танланади. Шунинг учун бу усул тахминий ҳисобланади. 1-4 фрагментлар кетма кет ва параллел бириктирилиши мумкин



Фрагментларни кетма кет уланиши

Сарфлар ва тўлиқ напор :

$$q_1 = q_2 = \dots = q_n$$

$$H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \dots + \Delta H_n$$

Фрагментларни параллел уланиши

Фильтрацион оқимнинг

мукаммалашмаган ҳовузга сизиб

чиқиши тўлиқ напор ва Сарфлар

$$\Delta H_1 = \Delta H_2 = \dots = \Delta H_n$$

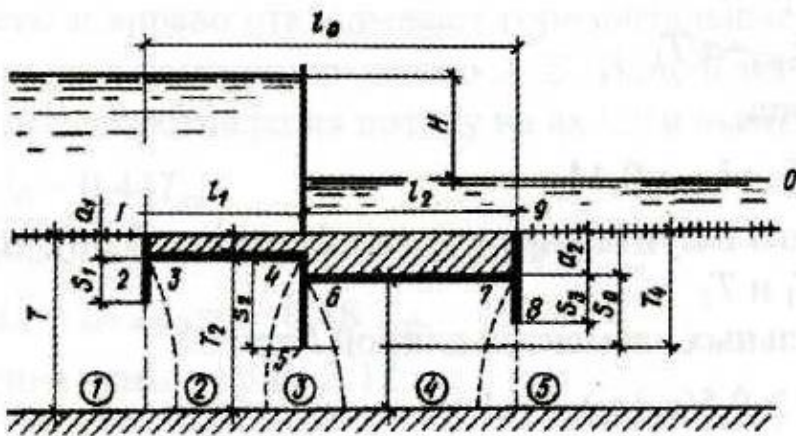
$$q = q_1 + q_2 + \dots + q_n$$

## 5. Қаршилик коффициентлари усули

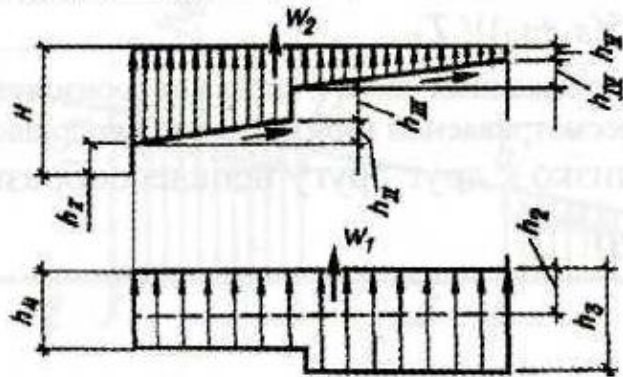
С.Н.Нумеров томонидан ишлаб чиқилган бу усул соддалаштирилган фрагментлар усули ҳисобланиб, иншоотларни муҳандислик баҳолашда қўлланилади. Бу усулга асосан ер ост контури вертикал ва горизонтал элементларга бўлиб олинади.

**Вертикал элементлар:** кириш- 1,2,3 ва чиқиш 7,8,9 (агар шпунтлар мавжуд бўлмаса 1,3,7,9 тлар; поғоналар мавжуд бўлади) фрагментлар;  
Ички шпунтлар 4,6, шпунтларсиз ҳолатларда 4,5,6.

**Горизонтал элементлар:** 3,4,6,7 нўқталар оралиғидаги масофалар.



Ушбу расмда келтирилган схемалар учун барча ҳисобий формулалар техник Гидродинамика қонуниятларига таяниб олинади



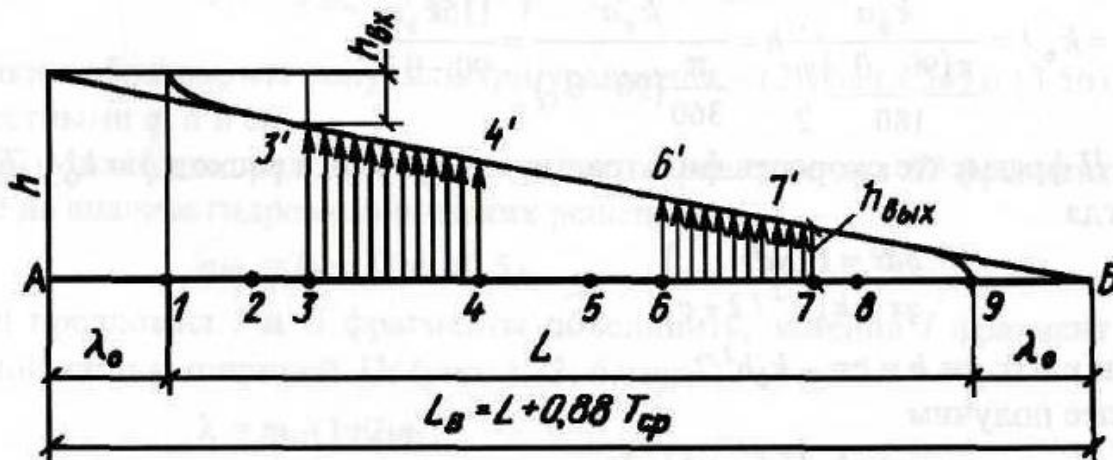
$$\zeta = \zeta_{\text{кир}} + \zeta_{\text{гор1}} + \zeta_{\text{шпунт}} + \zeta_{\text{гор2}} + \zeta_{\text{чик}}$$

$$H = h_1 + h_2 + \dots + h_n = \frac{q}{k} \sum \zeta$$



## 6. Ўзайтирилган контур чизиқлар усули

Барча тўғонларни дастлабки ҳисобларида қўлланиладиган ушбу усулда фильтрацион оқим барча параметрлари қуйидаги схема асосида аниқланади:

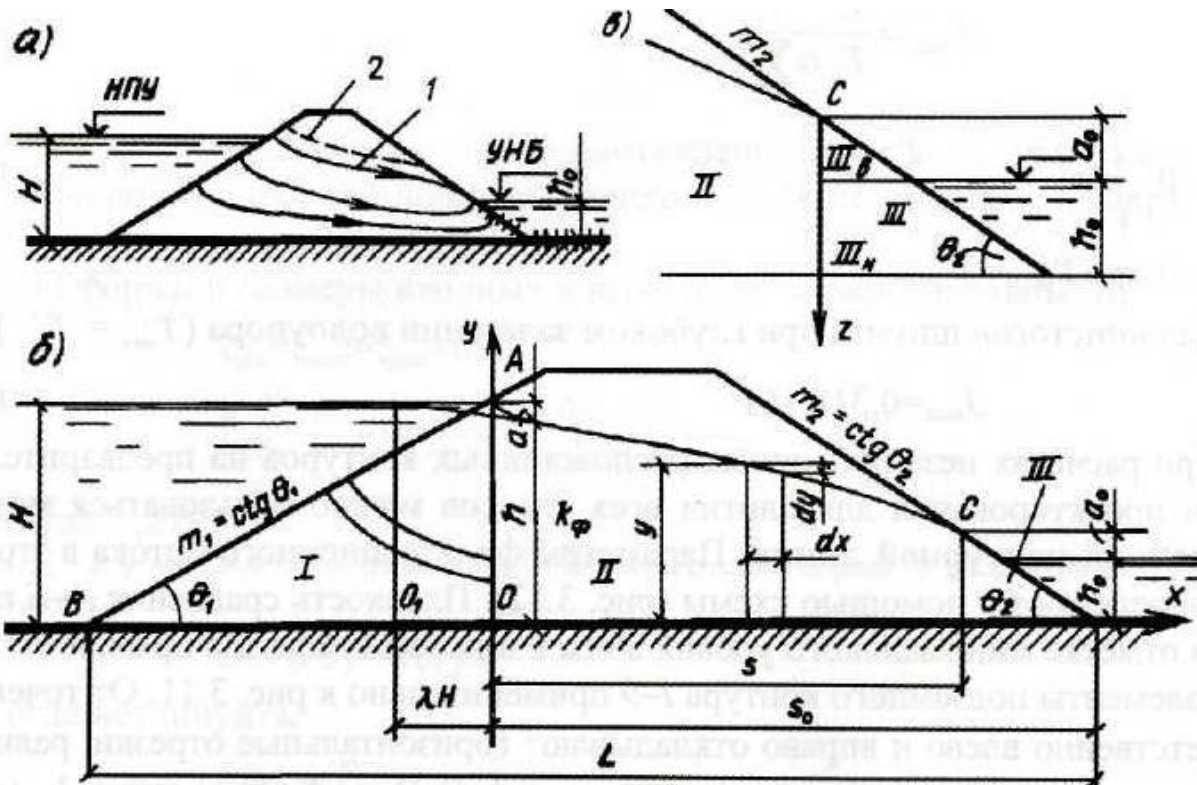


Таққослаш текислиги ГТИ ПБдаги оқим минимал сатҳидан ўтказилади. Бу чизиққа ер ости контури 1-9 элементлари қўйилади. Бу элементлардан мос равишда чап ва ўнг томонга кириш ва чиқишдаги қўшимча қаршиликка тенг бўлган катталиқ қўйилади. Кейин ер ости контурининг виртуал ўзунлиги аниқланади

$$\lambda_0 = 0.44 T_{\text{ср}} \quad L_{\text{верт}} = L + 2\lambda_0 = L + 0.88 T_{\text{ср}}$$

## 6. Напорсиз филтрацияда қўлланиладиган ГИДРАВЛИК УСУЛ

Бу усулда ҳисобий соҳа кичик фрагментларга бўлиниб, бу фрагментлар учун масала алоҳида Қуйидаги тенгламалар асосида ечилади.:



$$q_1 = q_2 = \dots = q_n$$

$$H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \dots + \Delta H_n$$

Гидравлик усулда флютбет нўқталари оралиғида босим ўзгариши чиқли қонуниятга бўйсунди деб қабул қилинади. шу сабабли флютбетнинг тугаш қисмида босим кичик, бошланиш қисмида катта қийматга тенг бўлиб, унинг қалинлиги конструктив қабул қилинади.

# Академик Н.Н.Павловскийнинг гидродинамика назарияси

Муаллиф флютбет ва сув ўтказмас сирт оралиғидаги соҳа фильтрация оқими соҳаси деб қабул қилган ва қуйидаги чекланишларга асосланиб ўзининг фильтрацион назариясини яратган:

- 1)  $\Phi_0$  ҳаракати икки ўлчамли ва барқарор;
- 2) иншоот заминидаги грунт бир жинсли ва Фильтрация коэффиценти бир хил қийматга тенг;
- 3) Элементар оқимчалар асосий оқимни ташкил қилиб, улар узлуксиздир, праллел жойлашади. Фильтрация коэффиценти ҳисобга олинади. Бу шартларни қабул қилиб яратилган фильтрацион назария асосида сув ўтказувчан грунтнинг ихтиёрий нўқтасидаги  $\Phi_0$  тезлиги, босим катталиги ва  $\Phi_0$  сарфини аниқлаш мумкин.