

Filtratsiya hisoblarining yaqinlashgan usullari.

Reja:

- 1.To'g'ri chiziqli kontur filtratsiya uslubi
- 2.Uzaytirilgan kontur chiziqli filtratsiya uslubi
- 3.Qarshilik koeffitsiyentlari uslubi
- 4.Fragmentlar uslubi
- 5.Flyutbetning tarkibiy qismlari va unga ta'sir etuvchi kuchlar
- 6.Qoyamas zaminlarda betondan quriladigan to'g'onlarning yer osti konturlari
- 7.Inshoot yer osti konturida drenajlar va shpunt devorlarning tutgan o'рни
- 8.Zaminlarning filtratsiya deformatsiyalari
- 9.Teskari filtrlarni loyihalash

- **Adabiyotlar:**

- 1. Bakiev M.R., Majidov J., Nosirov B., Xo'jaqulov R., Raхmatov M. Gidrotexnika inshootlari. 1-jild. Toshkent, "Yangi asr avlodi", 2008.
- 2. Bakiev M.R., Majidov J., Nosirov B., Xo'jaqulov R., Raхmatov 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-наширёти, 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 лойихалари 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.

1. To'g'ri chizikli kontur filtratsiya uslubi

To'g'ri chizikli kontur filtratsiya uslubini birinchi bo'lib, ingliz muhandisi B. Blyay ixtiro etgan. Bu uslub kichik inshootlarni yetarli aniqlikda hisoblashda, yirik inshoot flyutbetlarining shaklini oldindan belgilab olishda ishlatiladi.

B. Blyay uslubi bilan zaminda filtratsiya deformatsiyalarini sodir bo'lmaslik sharti asosida yer osti konturining yo'l qo'yarlik yoyilgan uzunligi aniqlanadi, bunda flyutbet bilan gruntning o'zaro tutashgan yeridan o'tuvchi filtratsiya yo'li eng xavfli yo'l hisoblanadi.

B. Blyay flyutbet bilan gruntning tutashgan yeridan singib o'tuvchi filtratsiya oqimining tezligi va bosimini aniqlash uchun Darsi qonunini qo'lladi. Bunda oqimning barcha nuqtasida uning tezligi miqdor jihatdan o'zgarmaydi va bir-biriga teng deb hisoblanadi. Blyayning fikricha \mathcal{Q} va K_f o'zgarmas sonlar hisoblanadi. Agar tezlik va filtratsiya koeffitsiyenti o'zgarmas miqdor bo'lsa, pezometrik nishabligi ham o'zgarmas bo'lishi shart. Bundan filtratsiya oqimining pezometrik bosimi to'g'ri chiziq qonuniga asosan flyutbet oxiri tomon kamayib boradi. Shu tufayli bu usul to'g'ri chizikli kontur usulubi degan nom olgan. Filtratsiya oqimining pezometrik nishabligi $J = \frac{H}{L}$ ga teng, bunda: H – ta'sir etuvchi bosim; L – flyutbet suv o'tkazmaydigan qismining yer osti konturi uzunligi. Darsi qonuni bo'yicha $\mathcal{Q} = K_f \cdot J$ ga teng, bunda K_f – zamin gruntining filtratsiya koeffitsiyenti.

Inshoot zaminida filtratsiya oqimining tezligi yo‘l qo‘yarlilik tezlikdan kichik bo‘lishi shart:

$$g \leq g_{\text{é.é}} \text{ yoki } K_{\text{ó}} \cdot J \leq K_{\text{ó}} \cdot J_{\text{é.é}} \quad (5.1)$$

bundan

$$J \leq J_{\text{é.é}} \text{ yoki } \frac{H}{L} \leq J_{\text{é.é}} \quad (5.2)$$

Yo‘l qo‘yarlilik nishablikka teskari bo‘lgan kattalikni nishablik koeffitsiyenti

deb belgilab $C = \frac{1}{J_{\text{é.é}}}$, quyidagi ifodaga ega bo‘lamiz:

$$\frac{H}{L_{\text{his}}} \leq \frac{1}{J} \text{ yoki } L_{\text{his}} \geq CH \quad (5.3)$$

Nishablik koeffitsiyenti C ning turli gruntlar uchun qiymatlari 5.1-jadvalda keltirilgan.

Bosinning to‘g‘ri chiziqli qonuniyat bilan o‘zgarishiga ko‘ra, bosim epyurasi to‘g‘ri burchakli uchburchak ko‘rinishida bo‘ladi. Uchburchakning bir kateti bilan yer osti konturining yoyilgan uzunligi, ikkinchisi bilan esa ta’sir etuvchi bosim ifodalanadi .

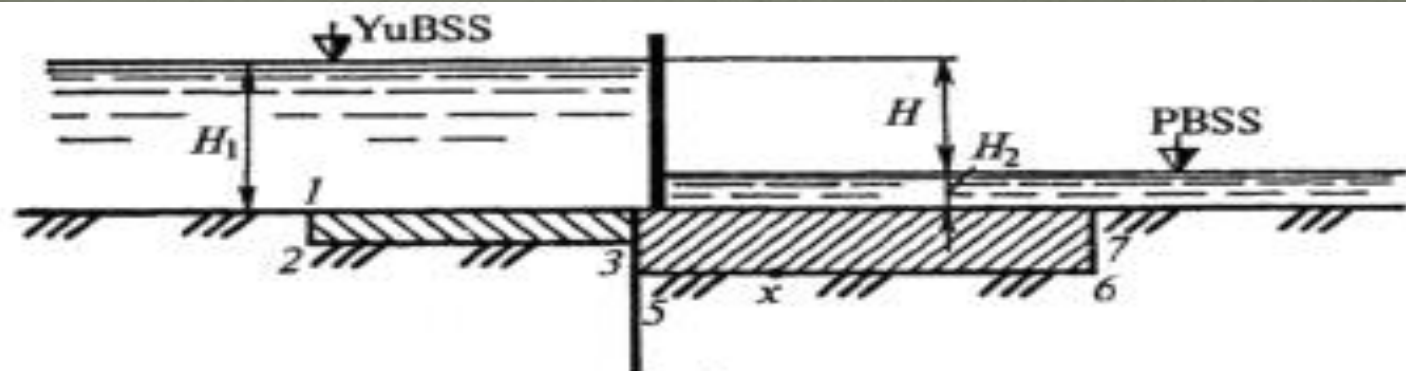
Nishablik koeffitsiyenti C ning qiymatlari

Gruntlarning nomi	C	Gruntlarning nomi	C
Loyqa (balchiq)	8	Shag'al	3,5
Mayda qum	6	Sog'	4–3,5
O'rta qum	5	Qumoq	3–3,5
Yirik qum	4	Chirigan torf	8
Galechnikli	3	Chirimagan torf	5

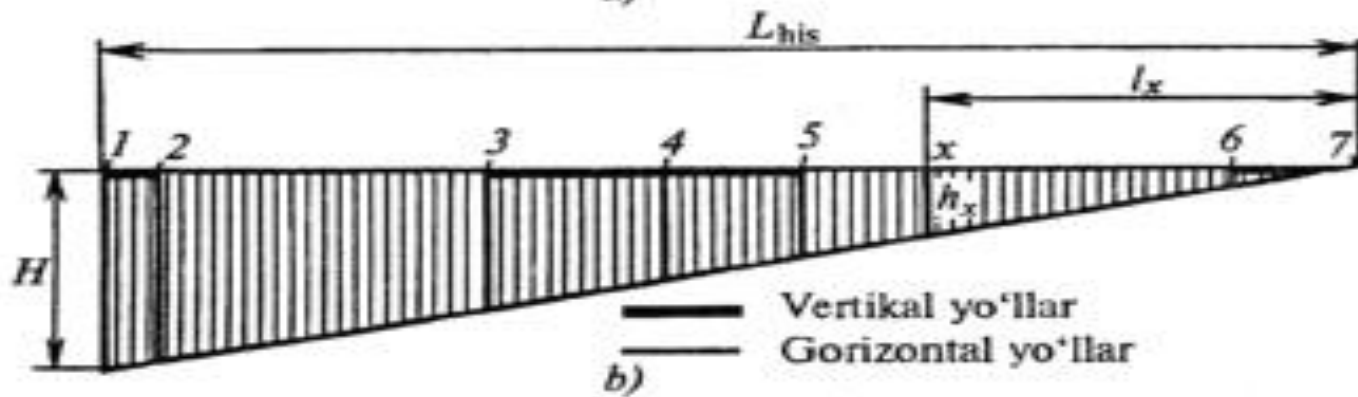
Yer osti konturining ixtiyoriy nuqtasidagi bosim uning ordinatasini masshtab bo'yicha o'lchash orqali aniqlanadi yoki quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$h_x = H \frac{l_x}{L_{\text{öçñ}}}$$

bunda, l_x – yer osti konturi yoyilgan uzunligining oxiridan ko'riladigan nuqtagacha bo'lgan masofa.



a)



b)

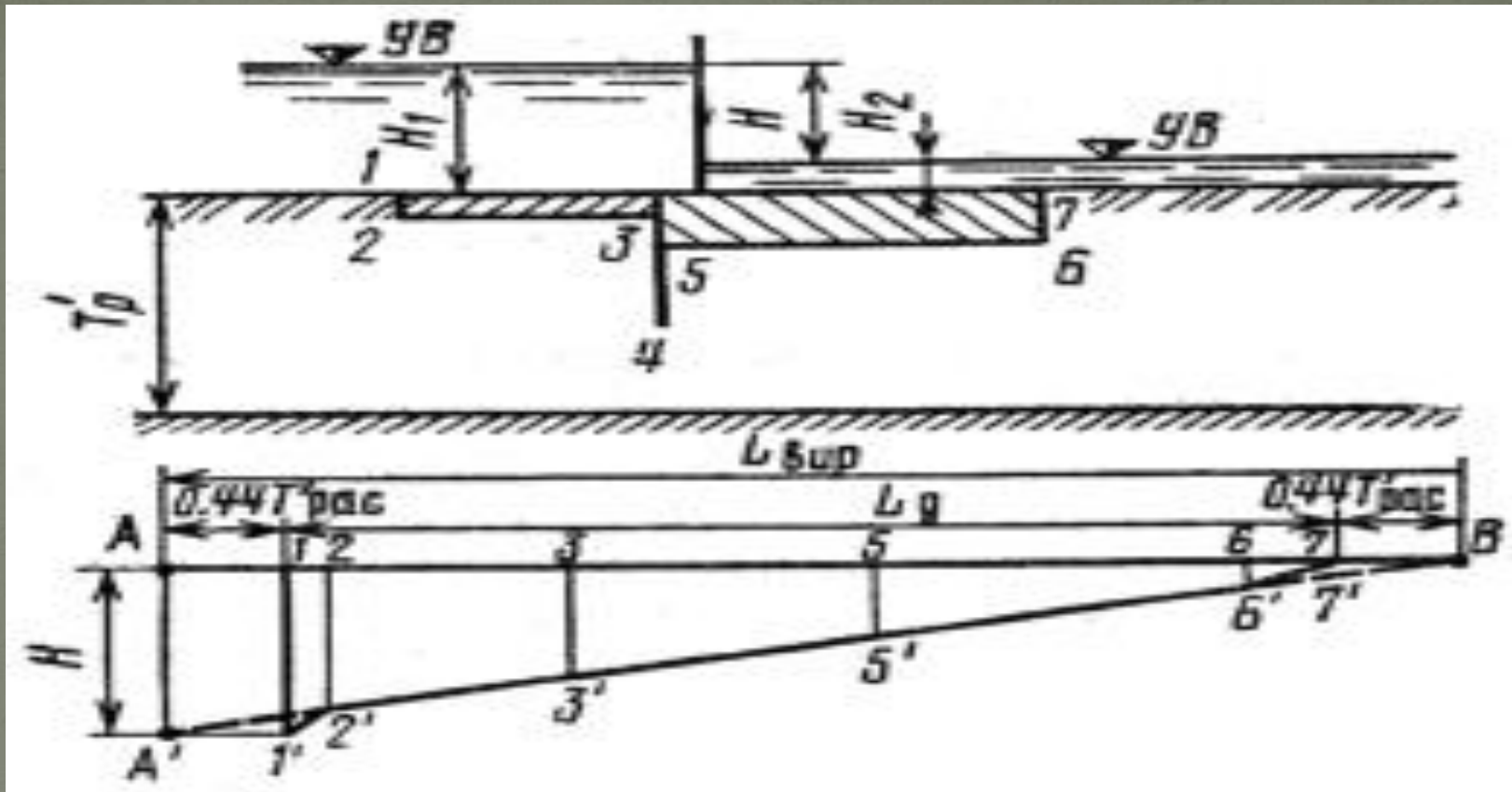
To'g'ri chiziqli kontur fil'tratsiya uslubi bo'yicha bosim epyuralarini qurish: a – flyutbet sxemasi; b – yoyilgan kontur bo'yicha bosim epyurasi.

2. Uzaytirilgan kontur chiziqli filtratsiya uslubi

- R.K. Chugayev tomonidan ishlab chiqilgan bu uslubda yer osti konturi uzunligi bo'yicha bosimning chiziqli o'zgarishi asos qilib olinib, unda filtratsiya oqimining tik (vertikal) yo'li bo'yicha kirishdagi va chiqishdagi qo'shimcha bosim yo'qolishlari hisobga olingan. Bu uslub yordamida bosim epyurasi quriladi va kontur alohida uchastkalarining gradiyentlari aniqlanadi (kirish, chiqish va uzunlik bo'yicha). Bosim chuqurlik uchun hisoblanadi va virtual uzunlik quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$L_{vir} = L_{haq} + 2 \cdot 0.44T'_{his}$$

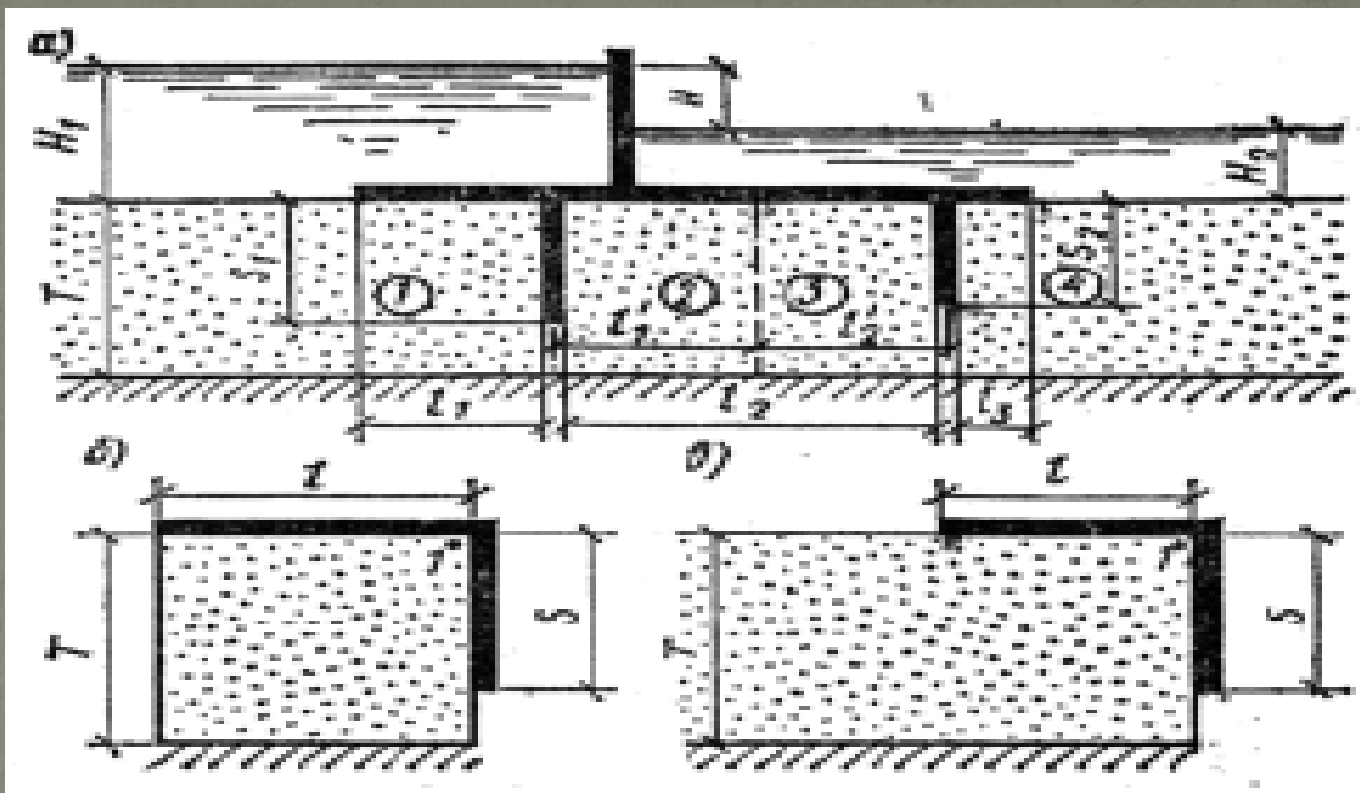
- Yer osti konturining yoyilgan haqiqiy uzunligi oxirining uchlaridan ikki tomonga kesma qiymati qo'yilib vertikal uzunlik topiladi. Bu kesmalar kirish va chiqishdagi bosim yo'qolishlarini hisobga oladi.
- Konturining haqiqiy uzunligi ning chetlaridan ikki tomonga kesmalarini qo'yib virtual uzunlikning qiymatiga ega bo'lamiz.



Uzaytirilgan kontur chiziqli uslubi bo'yicha flyutbet hisobi sxemalari: a – flyutbet sxemasi; b – er osti konturiga filtratsiyaga qarshi bosimini grafik usulda aniqlash; 1...9 – flyutbet konturining sxemasi; 10 – hisobiy suv o'tkazmaydigan qatlam.

3. Fragmentlar uslubi

- 1. Boshlang'ich holatlar
- Filtratsiyani fragmentlar uslubida hisoblashda qaralayotgan inshoot zamini oblastini bir qator elementar oblast (fragment)larga bo'linadi, ular uchun oson aniq qiymatlarni aniqlash mumkin. Bunda fragmentlarning o'zaro chegara yuzalari taxminan teng bosimlar yuzalari sifatida qabul qilinadi. Filtratsiyaning berilgan oblasti uchun umumiy yechimi uni tashkil etuvchi fragmentlarni xususiy yechimlarini o'zaro bog'lagan holda yechiladi.
- 2. Cheklangan qalinlikdagi suv o'tkazuvchan zaminda joylashgan shpuntli flyutbet filtratsiya hisobi (N.N.Pavlovskiy bo'yicha)



Suv o'tkazmaydigan qatlamgacha etkazilmagan shpunti flyutbet ostidagi fil'tratsiya hisobi sxemasi

Filtratsiya oblastini bunday bo'lishda uning hamma fragmentlari ikki turga bo'linadi: ichki va tashqi. Alohida fragmentlarga ajratilgan flyutbet zaminidagi filtratsiya sarfi quyidagi formula yordamida topiladi:

$$Q = \frac{K_{\phi} H}{\sum_{h=1}^c \hat{O}_n}$$

bunda: K_{ϕ} – gruntning filtratsiya koeffitsiyenti; H – inshootdagi bosim;

$\sum_{n=1}^c \Phi_n$ ketma-ket ulangan barcha fragmentlardagi qarshilik koeffitsiyentlari yig'indisi.

bunda: $Q_{r,1}, Q_{r,2}, \dots, Q_{r,n}$ – V.P.Nedriga grafiklari yordamida tegishli 1,2... n – fragmentlar uchun aniqlanadigan keltirilgan sarflar.
 m – fragment chegarasidagi bosim yo‘qolishi

$$\Delta H_m = \frac{\Phi_m}{\sum_{n=1}^c \Phi_n} H ,$$

bunda: Φ_m – ko‘rilayotgan m fragmentdagi bosim yo‘qolishi ifoda bo‘yicha aniqlanadi.

Har bir flyutbet chegarasida flyutbetning ixtiyoriy nuqtasidagi filtratsiya suvlarining bosimi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$H_c = H_H + \Delta H_m h_{r,c}$$

bunda, H_H – ko‘rilayotgan fragment pastki chegarasidagi bosim;

-M fragment chegarasida bosim yo‘qolishi; $h_{r,c}$ – ko‘rilayotgan fragmentning nuqtasidagi keltirilgan bosim: ichki va tashqi fragmentlar burchak nuqtasi (1-nuqta) uchun bu bosim V.P.Nedriga tomonidan ishlab chiqilgan grafiklar bo‘yicha aniqlanadi.

4. Qarshilik koeffitsiyentlari uslubi

- Amaliyotda ikki, uch va undan ortiq shpuntlarga ega bo'lgan flyutbetlarni filtratsiya hisoblarini bajarishda keng qo'llaniladi. Bu usulni qo'llaganda quyidagi cheklanishlarga yo'l qo'yiladi: zamindagi grunt bir jinsli; suv o'tkazuvchi zamin bosimli quvur ko'rinishida deb faraz qilinib, unda bosim shpuntlarda, o'yiqlik joylarda (to'siqlarda) va gorizontallarda qarshiliklar tufayli kamayadi. Yer osti konturining har bir elementi uzunligi bo'yicha bosim to'g'ri chiziq qonuniga asosan kamayib boradi. Hisoblarni bajarishda yer osti konturi sxemasi soddalashtiriladi, ya'ni yer osti konturi shakliga va hisoblarga ta'sir etmaydigan ba'zi detallar inobatga olinmaydi va inshoot ostining filtratsiya sohasi qarshilik bo'yicha qismlarga bo'lib chiqiladi .

Har qaysi qismlarda yo'qoladigan bosim quyidagicha aniqlanadi:

$$h_i = \xi_i \frac{H}{\sum \xi_i}$$

bunda: H – inshootga ta'sir etuvchi hisobiy bosim;

$\sum \xi_i$ – qarshilik koeffitsiyentlari yig'indisi,

$$\sum \xi_i = \xi_k + \xi_1 + \dots + \xi_n + \xi_{\text{čę}}$$

Filtratsiya suv sarfini hisoblashda har doim suv o'tkazmaydigan qatlamning

hisobiy chuqurligi uning haqiqiy chuqurligiga

$\check{N}_{\text{očń}}$ teng, ya'ni .

$$\check{N}_{\text{očń}} = \check{N}_{\text{örę}}$$

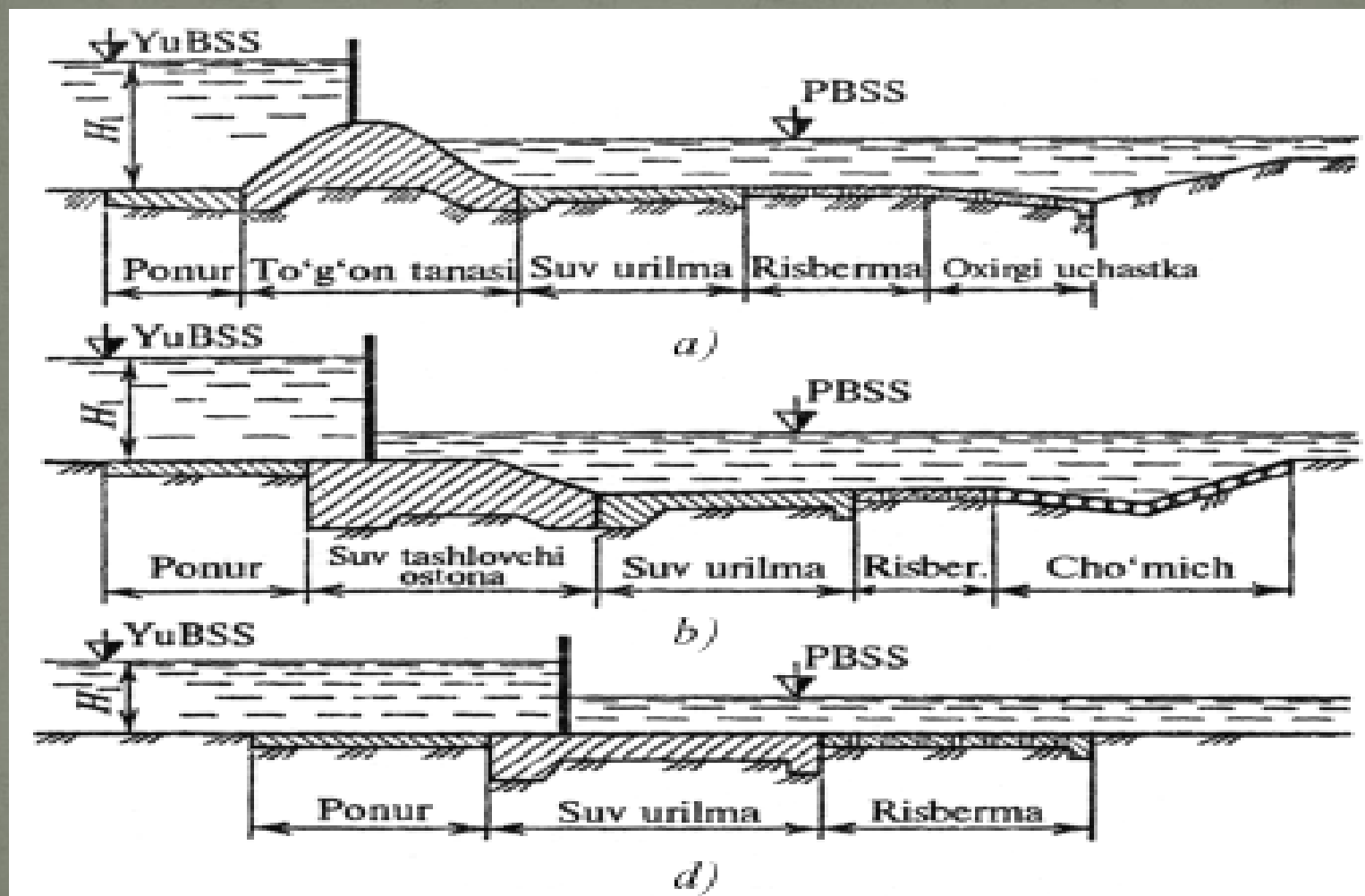
Suv o'tkazmaydigan qatlam yuzasi yaqin joylashganda solishtirma filtratsiya suv sarfi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$q = \frac{H}{\sum \xi_i} K_{\phi}$$

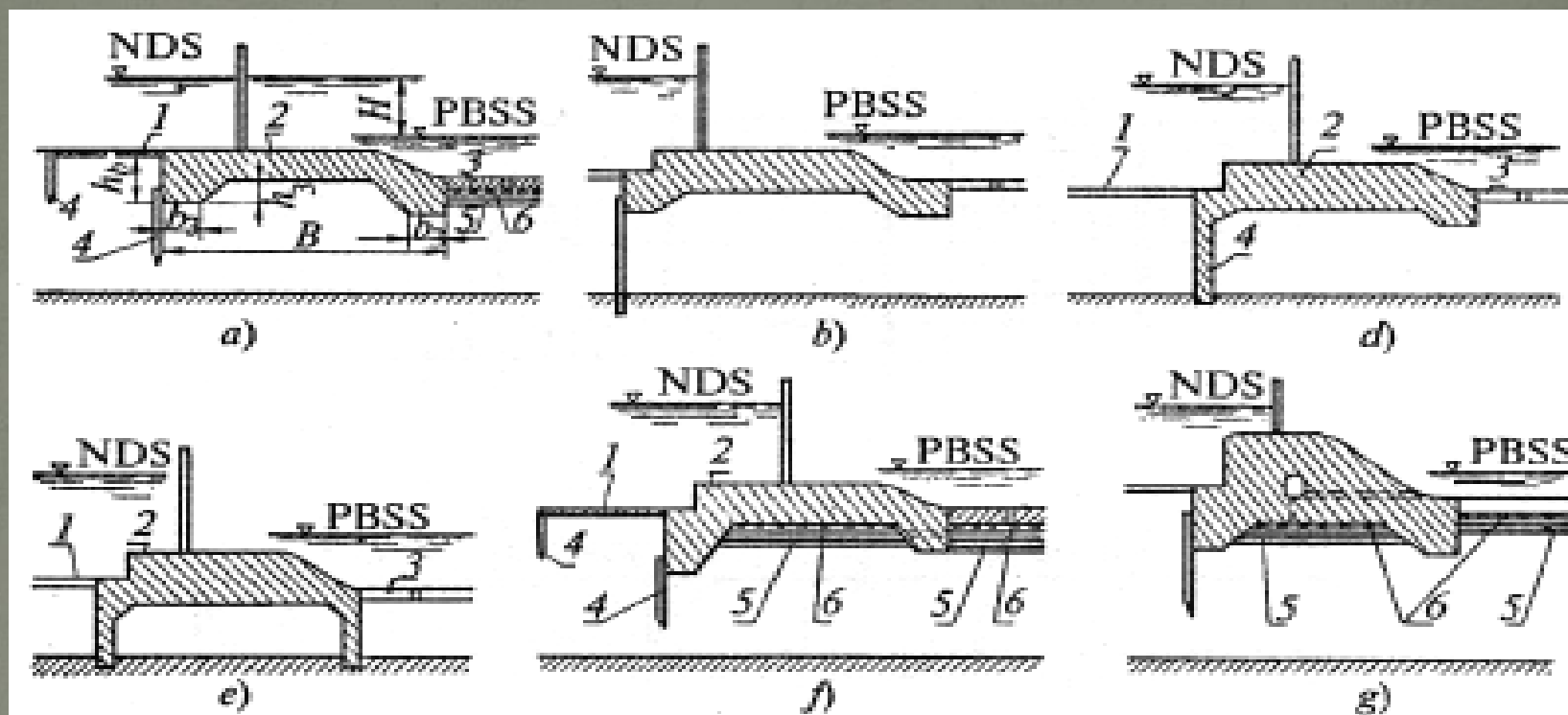
Gruntga va inshoot sinfiga bog'liq yo'l qo'yarlik gradiyent qiymati

Zamin grunti	Inshootning kapitallik sinfi bo'yicha J_{yk} qiymati			
	I	II	III	IV
Zich gil	0,9	1	1,1	1,2
Qumoq grunt	0,45	0,5	0,55	0,6
Qum:				
yirik	0,36	0,4	0,44	0,48
o'rtacha donador	0,3	0,33	0,36	0,4
mayda	0,23	0,25	0,27	0,3

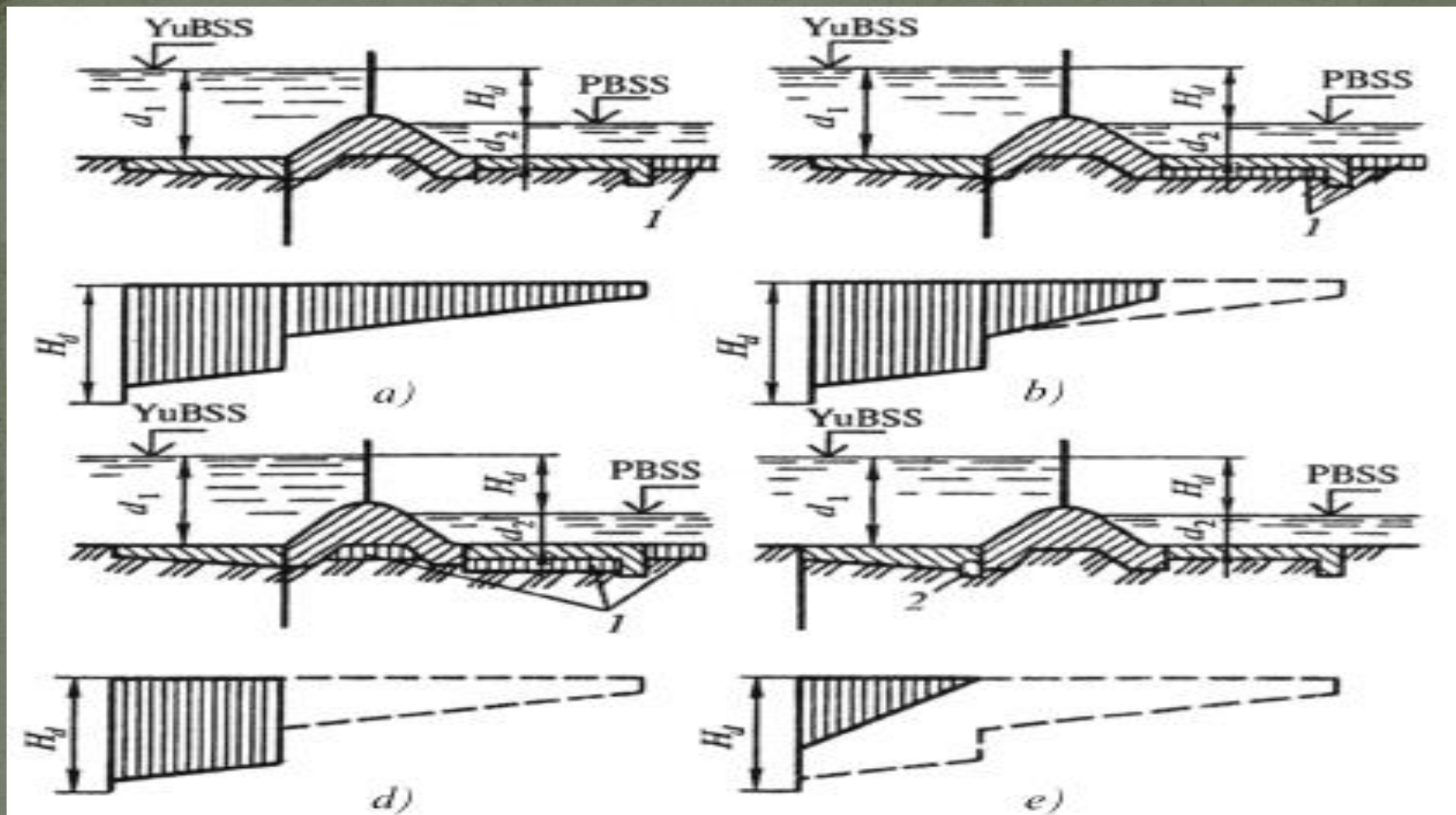
5. Flyutbetning tarkibiy qismlari va unga ta'sir etuvchi kuchlar



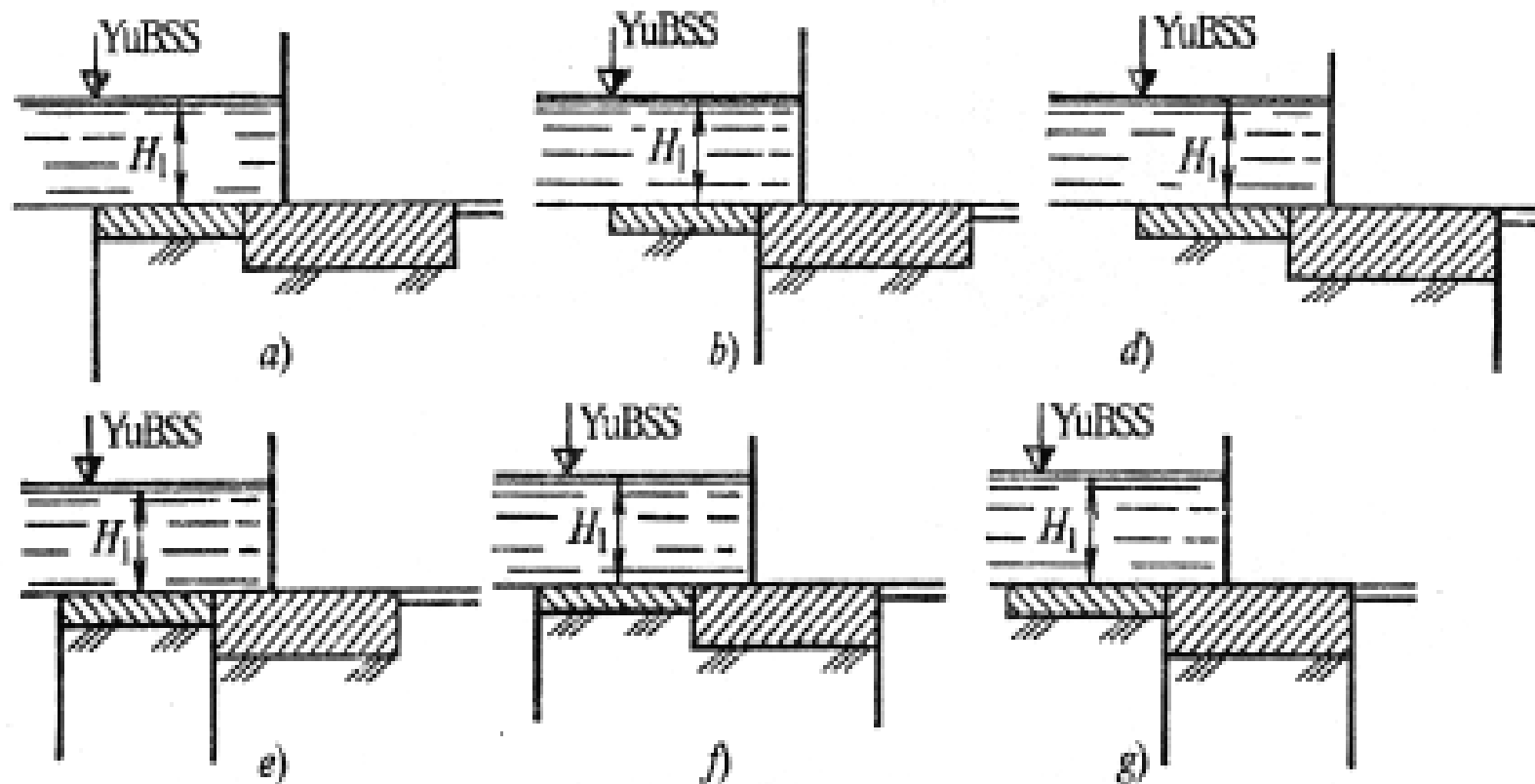
6. Qoyamas zaminlarda betondan quriladigan to'g'onlarning yer osti konturlari



To'g'onning suv o'tkazmaydigan qismining er osti konturi sxemalari:
a,b, v, g, - drenajsiz; d, e – gorizontaldrenajli; 1 – ponur; 2 – suv urilma; 3 – risberma; 4 – shpunt; 5 – teskari fil'tr; 6 – drenaj.



Inshoot er osti konturida drenajlarni joylashtirish sxemalari: a-suv urilmadan keyin risberma tagida; b – suv urilma tagida; d – to‘g‘on tanasi tovonida; e – ponur oxirida; 1 – drenaj; 2 – drenaj galereyasi.



Er osti konturida shpunt devorlarining joylashish sxemalari: a, b, v – bir qatorli; g, d, e – ikki qatorli.

8. Zaminlarning filtratsiya deformatsiyalari

- Filtratsiya deformatsiyalari haqida tushuncha. Gruntlarning filtratsiya deformatsiyalari deb, gruntlarda filtratsiya oqimi ta'siri ostida paydo bo'ladigan deformatsiyaga aytiladi. Gruntlarning filtratsiya deformatsiyalariga qarshilik ko'rsatish qobiliyati esa filtratsion mustahkamligi deyiladi. Filtratsiya deformatsiyalari ma'lum muddatdan so'ng to'xtay-digan va inshoot yaxlitligiga ta'sir etmaydigan xavfsiz hamda inshootni deformatsiyalanishiga olib keladigan xavfli bo'lishi mumkin. Filtratsiya deformatsiyalariga moyil zamin gruntlarda inshootni loyihalashda xavfli filtratsiya deformatsiyalari bo'lmaslik sharti qo'yiladi.

Zamin gruntining umumiy mustahkamligini nazorat qiluvchi yo'l qo'yiladigan gradiyentlar (J_n) y.q qiymatlari

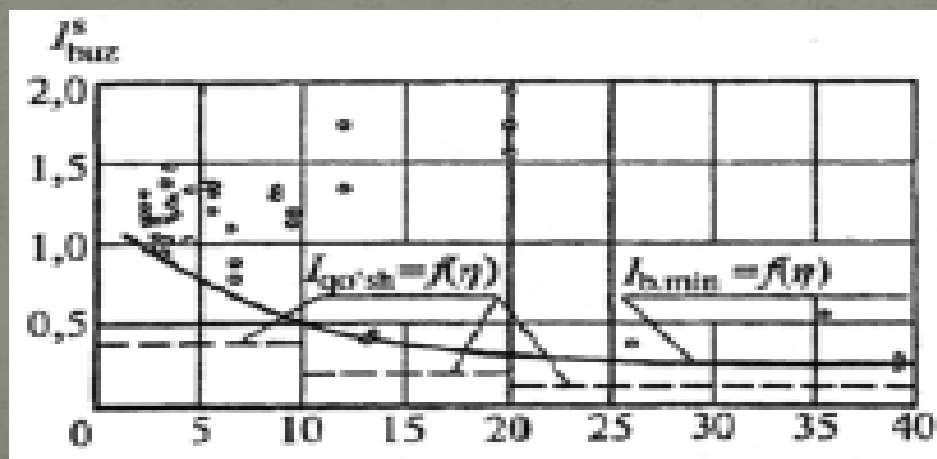
Zaminning yuqori qatlamlaridagi gruntlar	Inshoot sinflari			
	I	II	III	IV
Zich gil	0,40	0,44	0,48	0,52
Yirik qum. shag'al	0,25	0,28	0,30	0,33
Qumoq	0,20	0,22	0,24	0,26
o'rtacha yiriklikdagi qum	0,15	0,17	0,18	0,20
Mayda qum	0,12	0,13	0,14	0,16

Zamin gruti mustahkamligi shartida quyidagi moslik bo'lishi kerak:

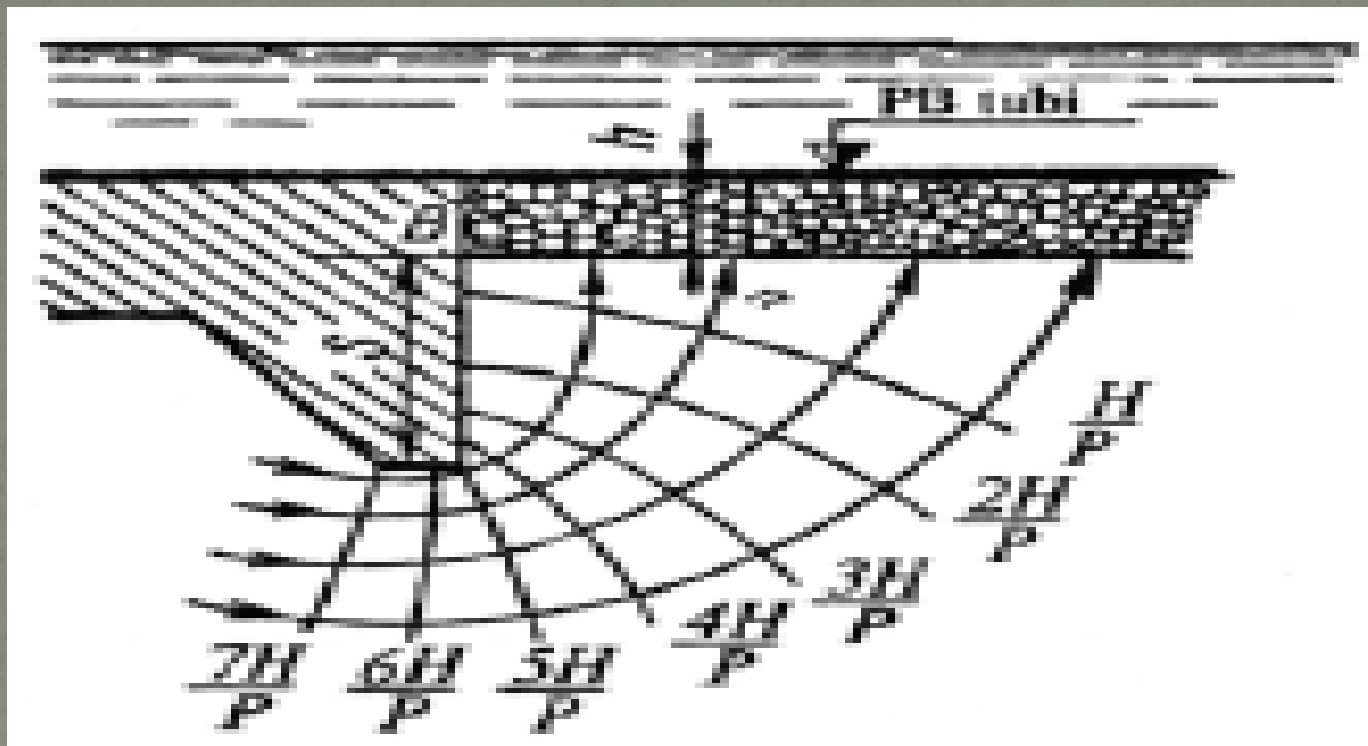
$$J_H \leq (J_H)_{\check{y}.K}$$

Filtratsiya deformatsiyalari turlari. Qoyamas gruntlarda filtratsiya deformatsiyalarining to'rtta turi uchraydi: suffoziya, kontaktli yuvib ketilish, filtratsiyali bo'rtib chiqish, kontaktli turtib (bo'rtib) chiqish. Deformatsiyaning u yoki bu turining paydo bo'lishi filtratsiya oqimi parametrlaridan biri bosimning gidravlik gradiyenti va gruntning mexanikaviy tavsiflari – zarralar diametri, hajmiy og'irlik, nojinslilik koeffitsiyenti, tishlashishlar bilan baholanadi. Yo'l qo'yilmaydigan filtratsiya paydo bo'lishi imkoniyatini baholash har bir deformatsiya turi uchun o'z ko'rsatkichlari bo'yicha o'tkaziladi.

- Suffoziya. Suffoziya ikkita mexanikaviy va kimyoviy suffoziya turlariga bo'linadi. Mexanikaviy suffoziya filtratsiya oqimi tufayli gruntning mayda zarralarini grunt massividagi yirikroq g'ovakliklar orqali harakatlanib o'tishdir. Bunday suffoziya agar grunt zarralari ichida harakatlansa ichki, mayda zarralar filtratsiya oqimi bilan grunt massividan chiqarib yuborilsa tashqi bo'lishi mumkin. Kimyoviy suffoziya suvda eriydigan tuzlarni gruntta erishi va ularni filtratsiya oqimi orqali chiqarib yuborishi bilan tavsiflanadi. Kelgusida faqat mexanikaviy suffoziya ko'rib o'tiladi va uni qisqartirib suffoziya deb yuritiladi.
- Suffoziya quyidagi hollarda ro'y bermaydi: bosimning kichik gradiyentlarida, bog'langan gruntlarda va nojinslilik koeffitsiyenti bo'lgan gruntlarda. Minimal (buzuvchi) gradiyenti va zamin gruntini suffoziyaga qarshi mustahkamligini ta'minlaydigan η koeffitsiyentining bog'liqlik egri chizig'i yo'l qo'yiladigan gradiyentlar zaxira koeffitsiyenti kiritish bilan chegaraviy buzuvchi gradiyentlardan kichik qabul qilinadi. rasmda yo'l qo'yiladigan gradiyentlar qiymatlari egri chiziqdan pastda joylashgan to'g'ri (uzuq-uzuq) chiziq ko'rinishida tavsiflangan.



Bo'rtib chiqish hisobiy sxemasi.



Filtratsiyali bo'rtib chiqish. Yuqoriga ko'tarilayotgan filtratsiya oqimi tufayli gruntning ajralib chiqishi va siljishi paydo bo'lishi filtratsiya deformatsiyasining filtratsiyali bo'rtib chiqish turi deb ataladi. U flyutbetning suv o'tkazmaydigan qismi (masalan, suv urilma) ning maksimal bosim gradiyenti va filtratsiya oqimi pastdan yuqoriga yo'nalganligi kuzatiladigan suv o'tkazuvchi qismi – risberma bilan tutashgan joyida bo'lishi mumkin

Kontaktli bo'rtib chiqish. Bu filtratsiya deformatsiyasi turi grunt zarralarini yirikroq grunt bilan kontakt zonasida bo'rtib va qatlam ajralib chiqishi bo'lganda kuzatiladi. Kontaktli bo'rtib chiqish filtratsiya oqimini quyi byefda risberma ostida yoki drenajda oqib chiqish joyida, shuningdek, teskari filtr qatlamlari orqali filtratsiya oqimining harakatlanishida ro'y berishi mumkin.

Kontaktli bo'rtib chiqishi birikkan va birikmagan gruntlarda uchraydi. Birikmagan gruntlarda kontaktli bo'rtib chiqishi paydo bo'lishi imkoniyatini baholash keltirilgan grafik bo'yicha o'tkaziladi, bunda yirik donador qatlamning nojinslilik koeffitsiyentining

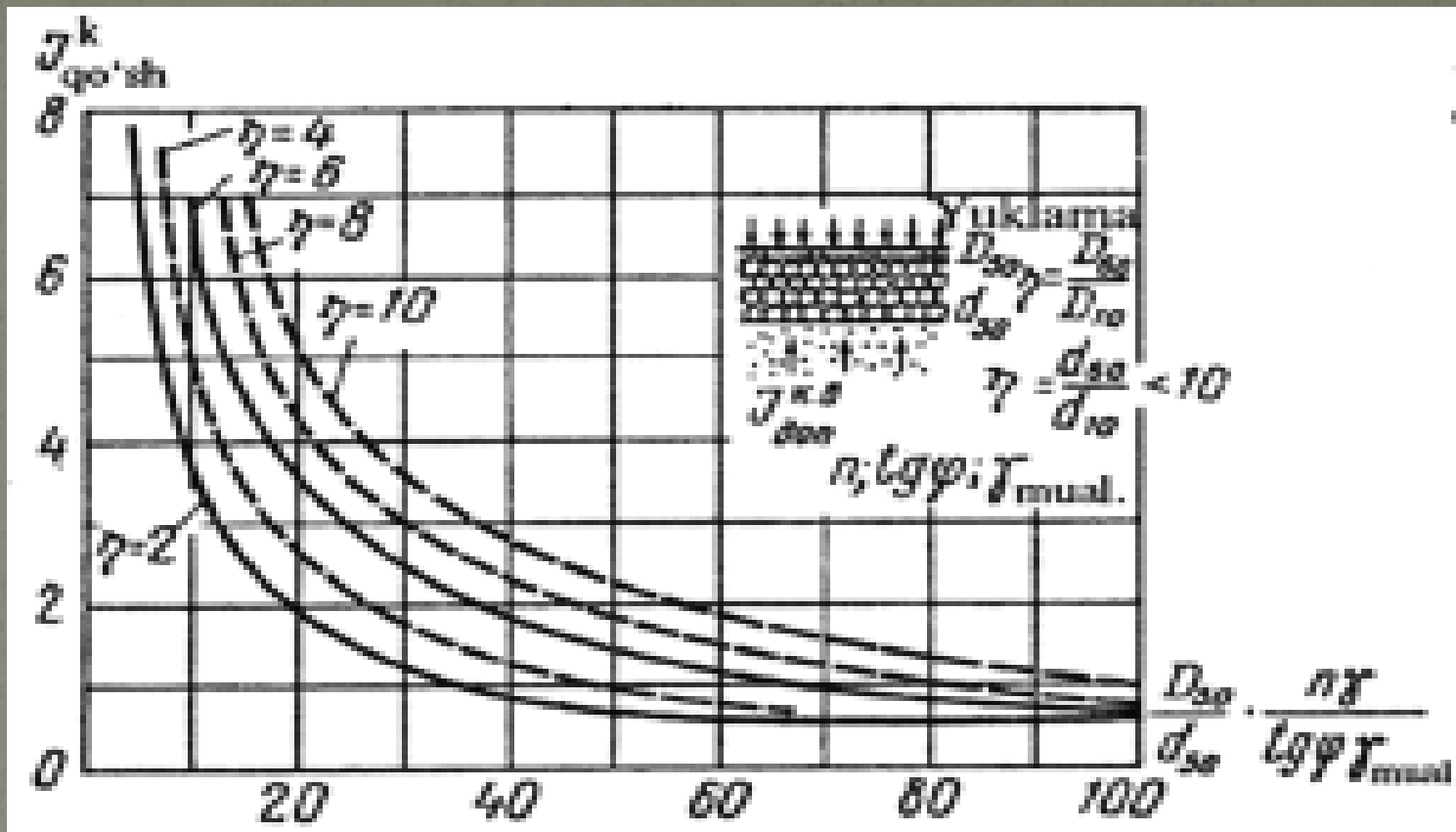
$$\eta = D_{60} / D_{10} \text{ turli xil qiymatlarida}$$

$$\frac{D_{50}}{d_{50}} \frac{n\gamma}{\text{tg}\varphi\gamma_m}$$

nisbat va yo'l qo'yiladigan variant

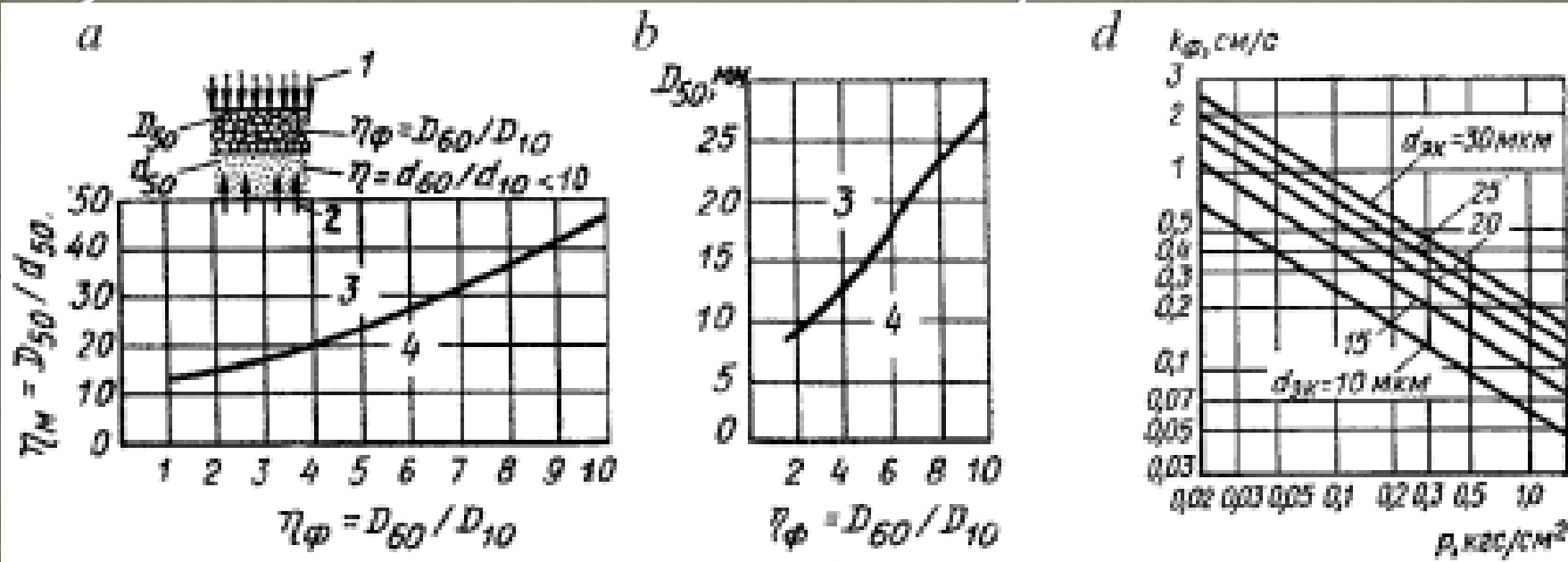
$$J_{\text{к.в}} / J_{\text{й.к}}$$

o'rtasidagi bog'liqlik o'z ifodasini topgan. Agar gradiyentlar qiymati egri chizig'idan pastda joylashgan bo'lsa, ular yo'l qo'yiladigan hisoblanadi.



Kontaktli bo'rtib chiqish sharoitlarini baholovchi grafigi

9. Teskari filtrlarni loyihalash



Teskari fil'trlarni tanlash grafiklari: a-zamindagi bog'langan gruntlar uchun; b-zamindagi bog'lanmagan gruntlar uchun; v-sun'iy materialli fil'trlar uchun; 1-yuklama; 2-fil'tratsiya oqimi; 3-yo'l quyilmaydigan tavsiflar hududi; 4-yo'l quyiladigan tavsiflar;

Nazorat savollari

- 1. Fragmentlar uslubini izohlang.
- 2. N.N.Pavlovskiy uslubi bo'yicha shpuntli flyutbet filtratsiya hisobini tushuntiring.
- 3. Qarshilik koeffitsiyentlari uslubini izohlang.
- 4. To'g'ri chiziqli kontur filtratsiya uslubi haqida ma'lumot bering.
- 5. Uzaytirilgan kontur chiziqli filtratsiya uslubini aytib bering.
- 6. Flyutbetning tarkibiy qismlari nimalardan iborat?
- 7. Flyutbetga qanaqa kuchlar ta'sir etadi?
- 8. Qoyamas zaminlarda betondan quriladigan to'g'onlarning qanaqa yer osti konturlarini bilasiz?
- 9. Inshoot yer osti konturida drenajlar va shpunt devorlari qanday o'rin tutadi?
- 10. Suv dimlovchi inshootlarda drenaj qanday joylashtiriladi?
- 11. Drenajlarning teskari filtrlari qanday vazifani bajaradi?
- 12. Yer osti konturida shpunt devorlarini joylashish sxemasini tushuntiring.
- 13. Zaminlarning filtratsiya deformatsiyalarini izohlang.
- 14. Filtratsiya deformatsiyalarini qanaqa turlari bor?
- 15. Suffoziya hodisasi va filtratsiyali bo'rtib chiqishga ta'rif bering.
- 16. Kontaktli bo'rtib chiqish qanday ro'y beradi?
- 17. Kontaktli yuvib ketish qanday yuzaga keladi?
- 18. Teskari filtrlarning vazifasi nimadan iborat?
- 19. Teskari filtrlar qanday loyihalanadi?
- 20. Bog'lanmagan gruntli zaminlar uchun teskari filtrlarni tanlash shartlarini tushuntiring.
- 21. Bog'langan gruntli zaminlar uchun teskari filtrlarni tanlash qay tarzda bajariladi?
- 22. Teskari filtrlar uchun qanaqa sun'iy materiallar ishlatiladi?