

# Beton to'g'onlar

## Reja:

1. To'g'onning asosiy turlari va ularning tavsiflari
2. To'g'on inshootlari uchun zaminni tayyorlash va uni yaxshilash uslublari. To'g'on inshootlari uchun zaminni tayyorlash.

- **Adabiyotlar:**

- 1. Bakiev M.R., Majidov J., Nosirov B., Xo'jaqulov R., Rahmatov M. *Gidrotexnika inshootlari*. 2-jild. Toshkent, IKTISOD-MOLIYA, 2009.
- 2. 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.
- 3. Хусанхужаев З.Х. «Гидротехника иншоотлари». Ўқитувчи-наширети, Т.1968
- 4. Хусанхужаев З.Х. «Сув омборидаги гидротехника иншоотлари». Ўқитувчи, Тошкент. 1986.
- 5. Бакиев М.Р., Янгиев А.А., Кодиров О, «Гидротехника иншоотлари». Фан. Тошкент. 2002.
- 6. Волков И.М., Кононенко П.Ф., Федичкин И.К. «Гидротехнические сооружения» М: Колос, 1968
- 7. 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.
- 8. Бакиев М.Р., Кириллова Е.И., Коххоров Ў. «Гидротехника иншоотлари» фанидан лаборатория ишларини бажариш бўйича методик кўрсатма. Т.,2007.

**Tasnifi.** QMQ ga ko'ra betonli va temir - betonli to'g'onlar konstruksiyasi va texnologik vazifasiga ko'ra quyidagi asosiy turlarga bo'linadi. **Konstruksiyasi** bo'yicha to'g'onlar quyidagilarga bo'linadi:

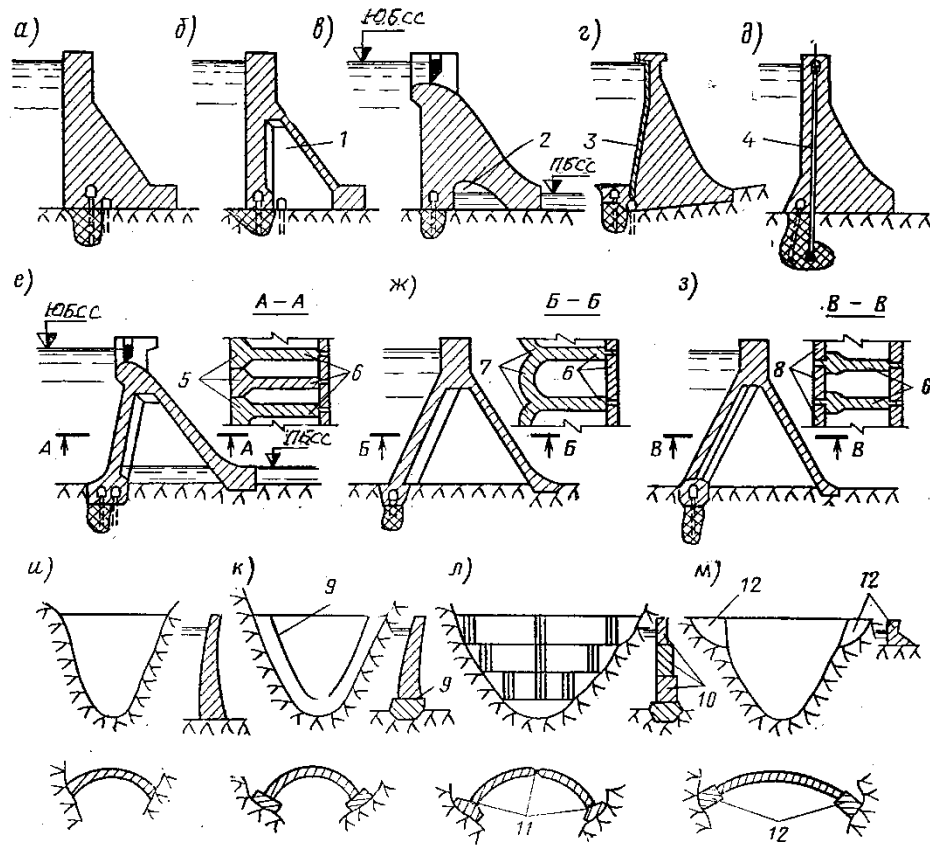
1) *gravitatsion* - massiv , kengayuvchi choklar bilan , zamindagi bo'ylama bo'shliq bilan, bosimli qirradagi ekran bilan;

2) *kontrforsli* - massiv kontrforsli , ko'p arkali yassi yopmalar bilan;

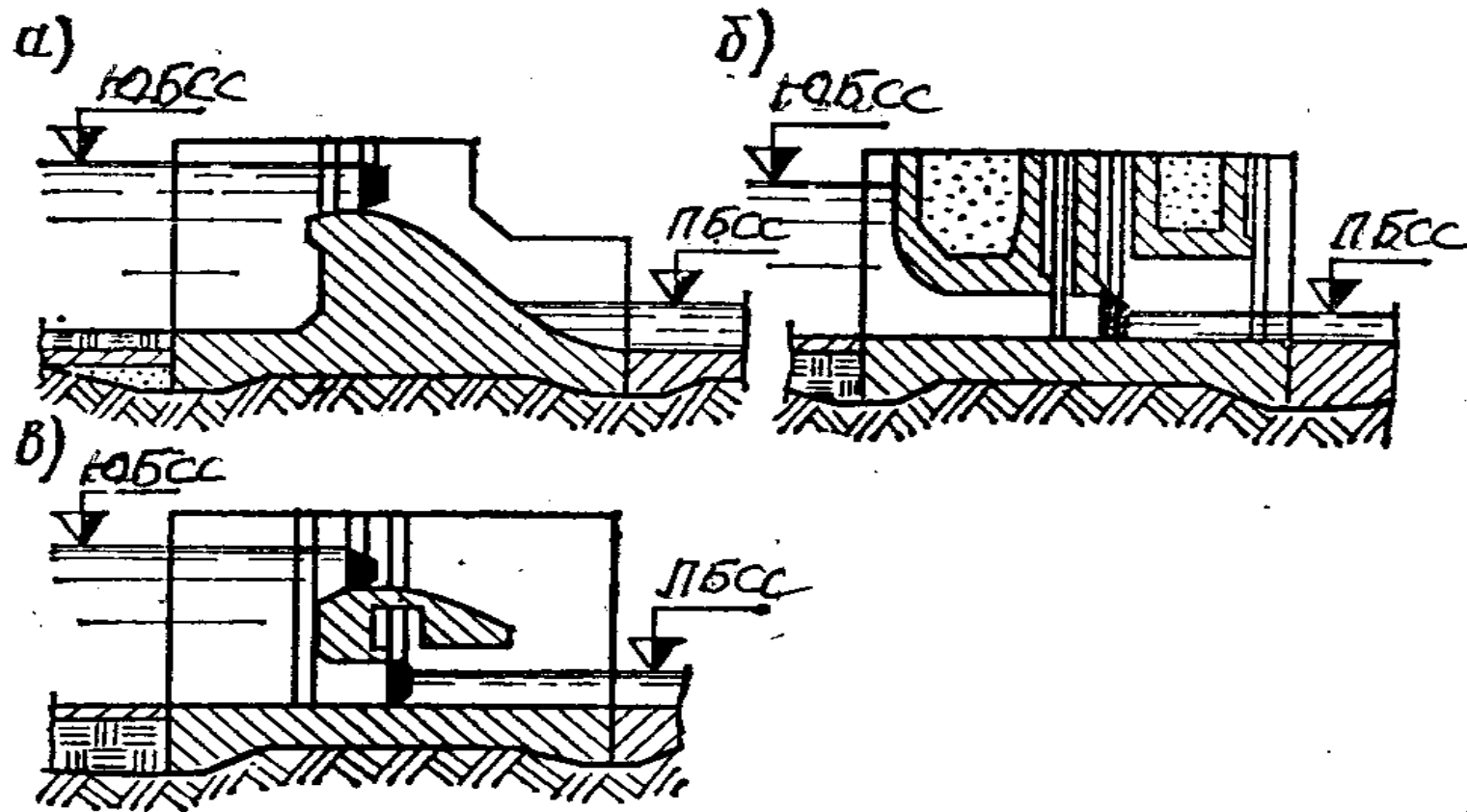
3) *arkali* -  $\beta = b/h \leq 0,35$  bo'lganda, bunda  $b$  - to'g'onning to'voni bo'yicha kengligi;  $h$  - to'g'on balandligi; qisilgan tovonlar bilan, piremetrli chok bilan (36.1-rasm, k), uch sharnirli tasma bilan ;

4) *arkali gravitatsion* -  $b/h > 0,35$  bo'lganda, arkadagidek o'sha turlar.

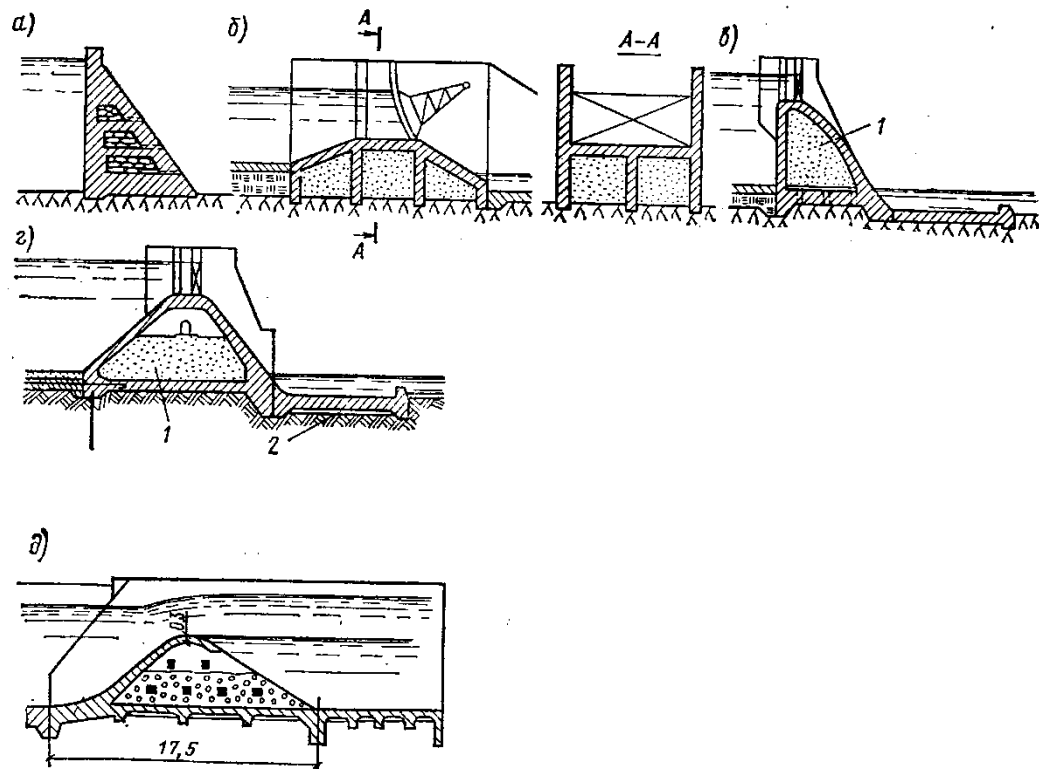
Ko'pincha bo'shliqlarga ega bo'lgan, grunt bilan to'ldiriladigan kataksimon to'g'on. Ular ham gravitatsion , ham kontrforsli bo'lishi mumkin.



- Qoyali zaminlardagi to'g'onlarning asosiy turlari: Gravitatsion: a-massiv; b-kengayuvchi choklar bilan; v-zamin yaqinidagi bo'ylama bo'shliq bilan; g-bosimli qirradagi ekran bilan; d-ankerlangan zamin bilan: kontrforsli: e-massiv kontrforsli; j-ko'p arkali; z-yassi yopmalar bilan; arkali: i-qisilgan tovonlar bilan; k-perimetrli chok bilan; l-uch sharnirli tasma bilan; m-gravitatsion yon devor bilan; 1-kengaygan chok; 2-bo'ylama bo'shliq; 3-ekran; 4-oldindan zo'riqtirilgan anker; 5-massiv qoplamlar; 6-kontrforslar; 7-arkali yopma; 8-yassi yopma; 9-perimetrli chok; 10-uch sharnirli chok; 11-sharnirlar; 12-gravitatsion yon devorlar.



- Qoyamas zaminlardagi suv tashlovchi to'g'onning asosiy turlari: a-vodoslivli; b-chuqur joylashgan suv tashlagich bilan; v-ikki yarusli

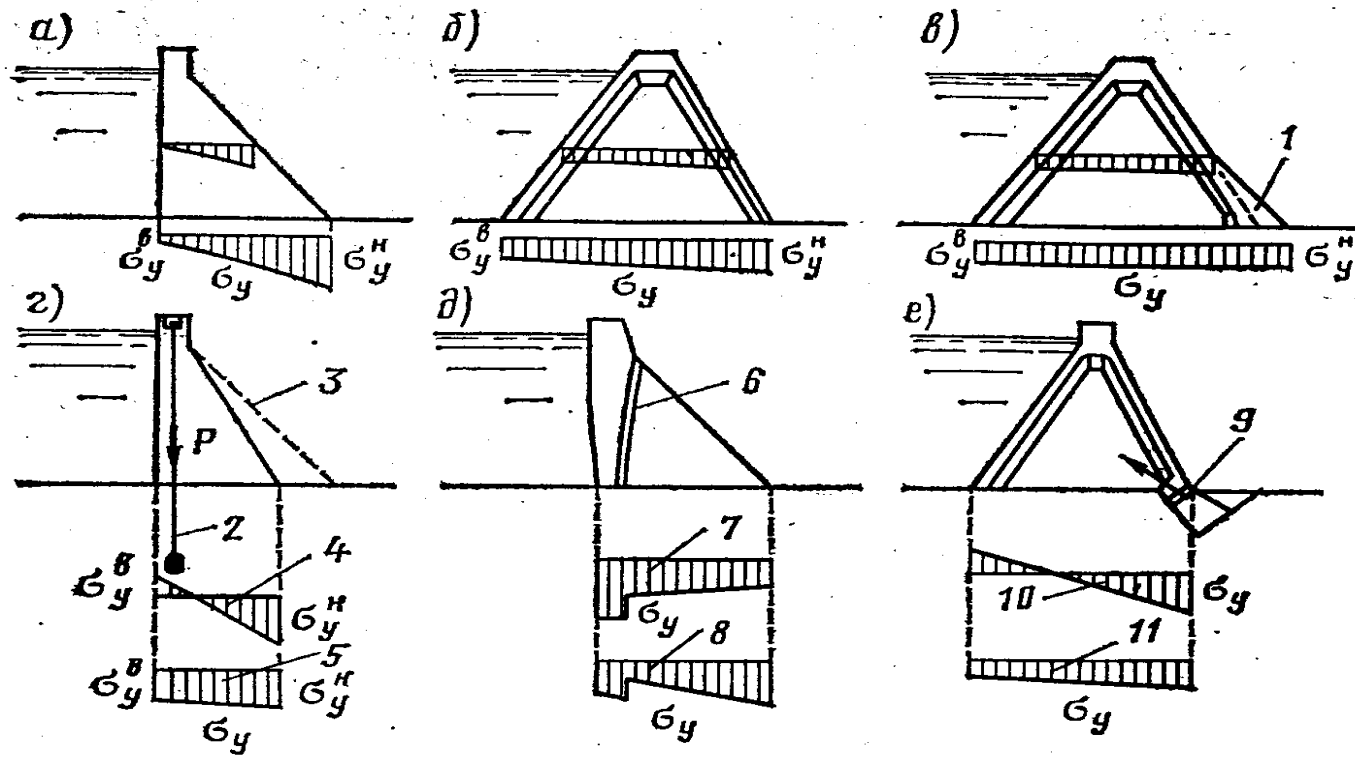


- Kataksimon to'g'oning ba'zi bir turlari: a-qoyali zamindagi bo'shliqlarga ega bo'lgan, tosh yoki graviy bilan yuklatilgan gravitatsion; b-A.M.Senkov taklif etgan turi; v, g-mos ravishda qoyali va qoyamas zaminlardagi kontrforslar orasidagi bo'shliq ballast bilan yuklangan; d-reversivli poydevor plitali kontrforsli; 1-qum; 2-filtr.

- Betonli to'g'onlarni arzonlashtirishning ikkita yo'nalishi mavjud:
- 1) imkoniyatlardan foydalanib konstruksiyani soddalashtirish (undagi turli xil suv o'tkazuvchilarni, tirqishlarni o'rnatishdan voz kechish yoki ularni minimumga olib kelish; qoliplar sonini kamaytiruvchi oddiy massiv gravitatsion konstruksiyani qo'llash). Bu mexanizatsiyani (baland bo'lmagan uzun bloklarni qatlam – qatlam qilib toktogul usulda betonlash; konveyer-larni qo'llash va shu kabilar) keng qo'llangan holda ularni yuqori unumli usullarda barpo etish; qurilish choklarini yaxlitlamaslik (yoki choklarni qisman yaxlitlash); kam tsementli shibbalanadigan (toptalib tekislanadigan) beton qorishmalarni qo'llash imkoniyatlarini beradi.
- 2) konstruksiyani engillashtirish-kontrforsli va kontaksimon konstruksiyalarni qo'llash yo'li bilan beton hajmini kamaytirish, inshootni fazoviy ishlashini hisobga olish (arkali, sektsiyalar orasidagi choklar yaxlitlangan gravitatsion to'g'onlar), ankerlash va hakoza.

- *Qoyamas* zaminlarda massiv konstruksiyalarga nisbatan beton sezilarli tejaladi (20...45%). Bunga bo'shliqlari grunt bilan to'ldirilgan har - xil kataksimon to'g'onlarni qo'llash bilan erishiladi.
- Massiv gravitatsion to'g'onlar o'zining oddiyliigi sababli keng taqalishiga sazovor bo'ldi: kengayuvchi chokli to'g'onlar (36.1-rasm, b) ba'zi bir hollarda muvaffaqiyatli qo'llandi, ammo keng tarqalishiga erishilmadi; bo'ylama bo'shliqli to'g'onlar ayrim hollarda qo'llanildi. Buni shunday tushuntirish mumkinki, bunday turdag engillashtirilgan to'g'onlarda tejalgan beton uncha ko'p emas, ularni qurilish bo'yicha ishlarni olib borish massiv to'g'onlarda nisbatan ancha murakkablashadi. Bosimli qirradagi ekranli to'g'onlar hozircha kam qo'llanildi.
- Ankerlangan konstruksiyalar ba'zi bir hollarda 55...60 m gacha balandlikdagi gravitatsion va arkali to'g'onlar qurilishida qo'llanildi. Katta balandliklarda talab qilinadigan ankerlarni oldidan zo'riqtirish samarasini olish qiyinchiliklari vujudga keladi, buni ishonchli ankerlashni bajarishga imkon beradigan yaxshi qoyali zaminda amalga oshirish mumkin.





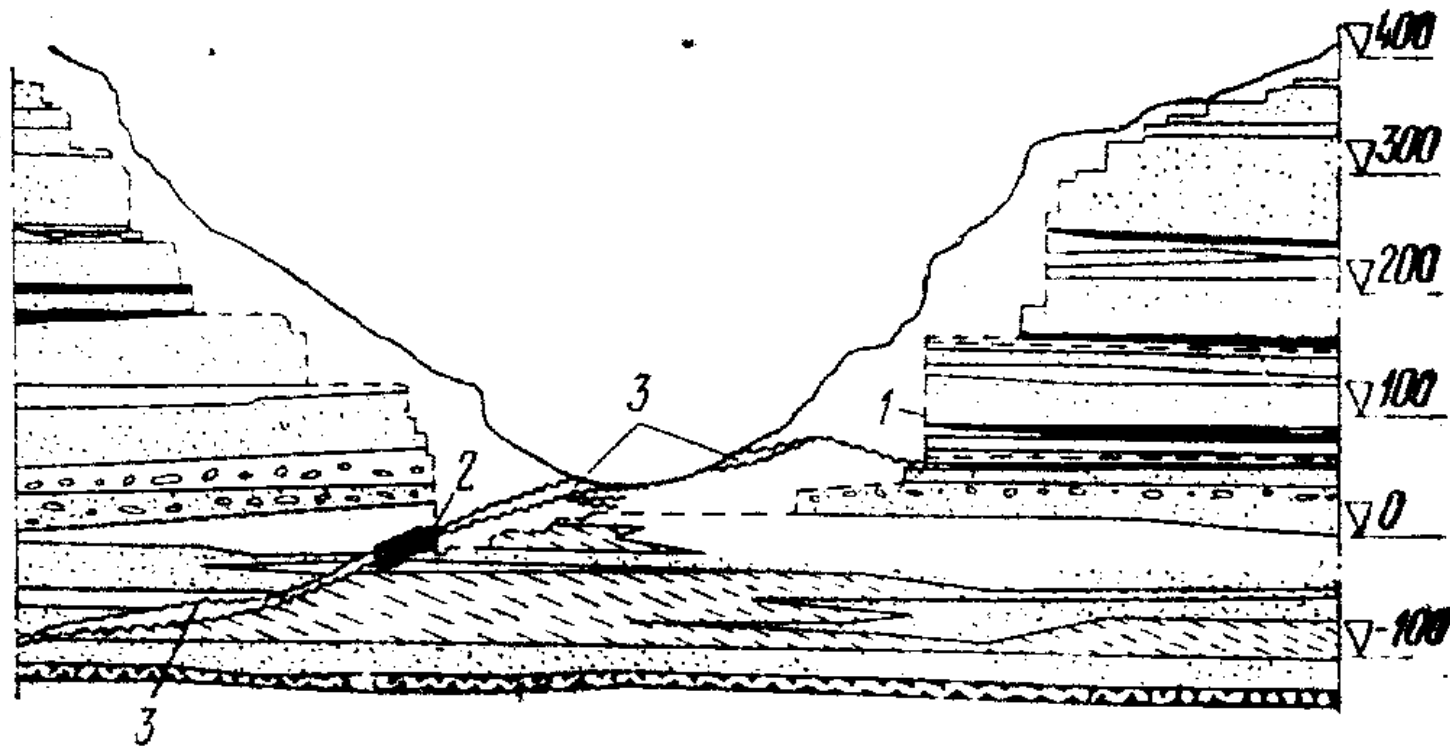
Massiv gravitatsion to'g'on zaminida vertikal kontaktli kuchlanishlarni taqsimlanishi (a) va uni yaxshilash usullari (b-e): b va v- kontrforsli to'g'onga o'tish; g-ankerlash; d-vaqtinchalik qiya chokni o'rnatish; e-"aktiv" chokni o'rnatish; 1-ko'tarilish; 2-anker; 3-anker bo'lmagan holatda to'g'on pastki qirrasining talab qilinadigan holati; 4-anker bo'lmaganda siqilgan profilning  $\sigma_y$  epyurasi; 5-xuddi shunday, anker bo'lganda; 6-yaxlitlangan qiya chok; 7-suv ombori to'ldirilguncha  $\sigma_y$  epyurasi; 8-xuddi shunday, suv ombori to'ldirilganda; 9-yassi domkratli aktiv chok; 10-siqilish bo'lmaganda  $\sigma_y$  epyurasi; 11-xuddi shunday, siqilish bo'lganda ( $\sigma_y$  epyurasi zamin ta'siri hisobga olinmaganda berilgan)

## **2. To'g'on inshootlari uchun zaminni tayyorlash va uni yaxshilash uslublari. To'g'on inshootlari uchun zaminni tayyorlash.**

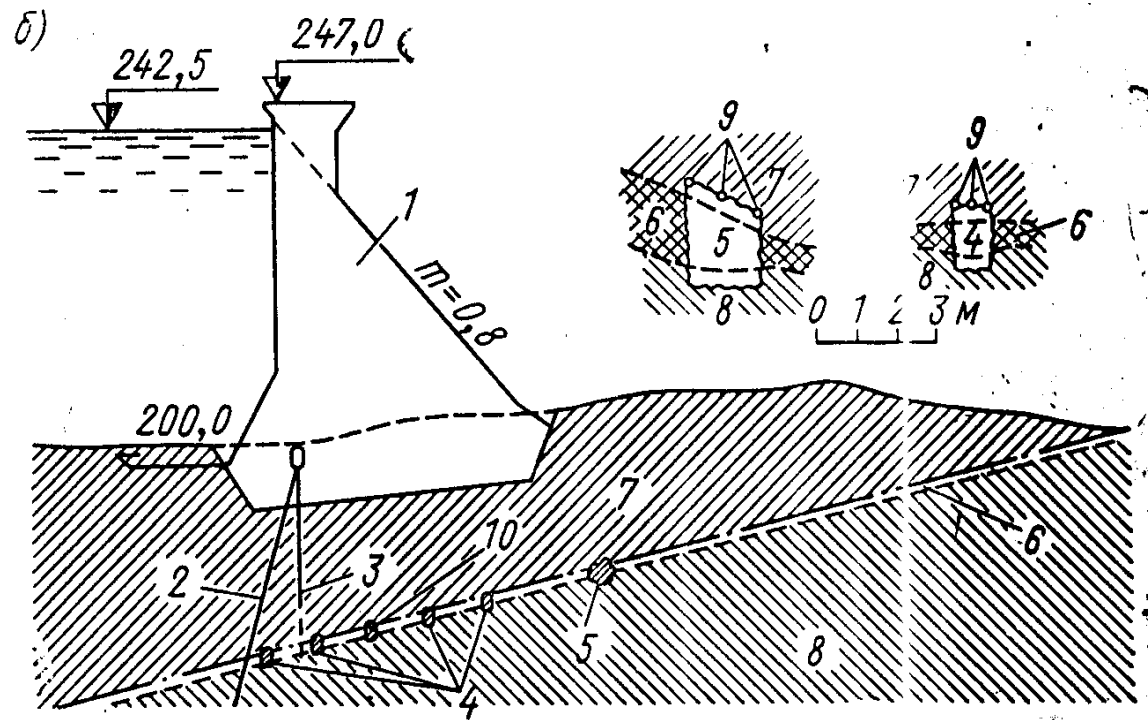
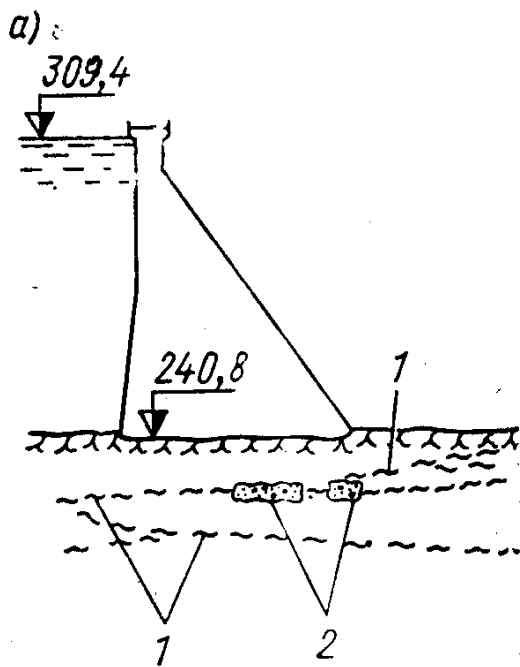
- *Qoyani o'yib o'rnatish chuqurligi* yoki to'g'on tovonini sath belgisini o'rnatish texnik va iqtisodiy jihatdan katta ahamiyatga ega. Yuqori bosimli to'g'on mustahkam qoyaga qurilgan bo'lishi, barcha yuklamalarni o'ziga ishonchli qabul qilish qobiliyatiga ega bo'lishi lozim. Amaliyotda quyidagilar qilinishi kerak: 1) zamindan allyuvial va delyuvial yotqiziqlarni olib tashlash; 2) portlatish ishlarini qo'llamasdan bo'laklarga ajraladigan qoyani olib tashlash; 3) pastda joylashgan massivga nisbatan, bo'laklarga ajralmaydigan kuchsizroq bo'lgan yuqori qatlamini olib tashlash, hamda kuchsizlangan material joyini olib tashlash.

- *Zaminni yaxlit tsementlash.* Zaminni yoki uning qandaydir zonasini yaxlit tsementlash, zamin deformatsiyalanishini umuman kamaytirish (uning qattiqligini yoki deformatsiya modulini oshirish) hollarida qo'llaniladi. Bunday turdagi ishlar asosan arkali va ko'p arkali to'g'onlar uchun, kamdan-kam gravitatsion va massiv - kontrforsli to'g'onlar tayanishini yaxshilash uchun bajariladi. Yaxlit tsementlash mustahkamlovchi tsementlash kabi, ammo ba'zida zaminning katta chuqurliklarini va oblastini egallaydi. Bu tsementlash seryoriq jinslarda, ayniqsa tektonik yoki nurash natijasida hosil bo'lgan rivojlangan seryoriq jinslarda samaralidir. Tsementlashning samara berishi uchun yoriqlarda loyly to'ldirgichlar bo'lsa, u oldindan yuvib tashlanadi. Bu bir guruh burg'u quduqlarga bosim ostida suv yuboriladi, bita qoldirilgan yuvuvchi quduqdan esa to'ldirgichlarni chiqarib yuborish yo'li bilan bajariladi. Bu quduq yuvib bo'lingandan keyin xuddi shu yo'l bilan keyingisi yuviladi.
- Yaxlit tsementlash seryoriqlarning geologik tuzilishi va xarakteriga ko'ra deformatsiya modulini 1,5...3 va undan ko'proq oshiradi. Tsementlashni samara berishini har bir alohida holat uchun tajriba ishlari bo'yicha tekshiriladi.
- Qattiqlikni oshirishdan tashqari yaxlit tsementlash zaminning mustahkamligini va suv o'tkazmasligini va birmuncha uni siljishga qarshilik ko'rsatishini oshiradi. Qatlamli jinslarda yaxlit tsementatsiya qatlamlarga normal yo'nalgan deformatsiya modulini oshiradi, shu sababli zaminning anizotropiya darajasi kamayadi.

- *Yoriqlar va tektonik zonlarni beton bilan bekitish.* Bo'sh material bilan to'lg'azilgan yoki ochilib qolgan yirik yoriq, tirqishlar va tektonik zonalar, shuningdek, ayrim yupqa kuchsiz qatlamlar zaminni bir jinslikka ega bo'lishi, to'g'onda kuchlanishlar to'planmasligi, uni ustivorligini ta'minlash maqsadida kerak bo'ladigan chuqurlikda yoki uzunlikda zichlanadi va mustahkamlanadi. Yuza tomondan ochiq bo'lgan yirik yoriqlar va tektonik zonalar (36.6-rasm) to'ldirgichlardan tozalangandan so'ng (bosim ostidagi suv oqimi bilan) va qoyaga ishlov berilgandan keyin betonlanadi. Mustahkam qoya oldida kuchlanish to'planishi hosil bo'lmasligiga yo'l qo'ymaslik uchun vertikal yoki vertikalga yaqin to'g'on tovonni etarli bo'lgan chuqurlikda bekitiladi, bunda - yoriq kengligi. Yoriqning juda yotiqroq qiyaligida uni bekitish chuqurligi katta bo'lishi kerak, umuman bekitish chuqurligi zaminning kuchlanish holatini taxlil qilib quyidagi shart bo'yicha aniqlanadi, agar u izotrop va oblasti aniqlangan bo'lsa, bunda tirqishning uncha ahamiyati bo'lmaydi. Yirik kuchsiz zonalarda modellashtirish uslubidan foydalanish maqsadga muvofiqdir.



- Varragam to'g'onidagi tektonik zonani bekitish:  
 1-kotlovan; 2-zonani bekitish; 3-beton bilan to'ldirish; 3-donani beton bilan bekitish



- To'g'on zaminini siljishga qarshiligini oshirish uchun shponkalarni joylashuvi:  
a-Grand-Piter to'g'oni (AQSh); 1-siljish bo'yicha xavfli zonalar; 2-betonli shponkalar; b-Torrexon to'g'oni (Ispaniya); 1-to'g'on profili; 2-filtratsiyaga qarshi to'siq parda; 3-drenaj; 4.5-betonli shponkalar; 6-ampelitli slants; 7-slantslar; 8-diabazlar; 9-tsementlanadigan quduqlar; 10-kuzatuv galereyasi

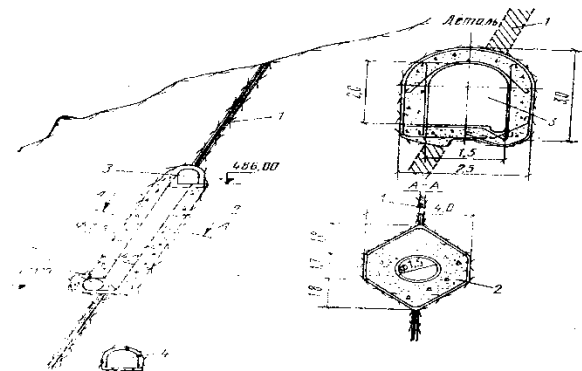


Рис. 3.17. Шпонка в трещине берегового примыкания плотины Санта-Евлалия (Испания): 1 — трещина; 2 — бетонная шпонка; 3 — дренажная галерея; 4 — обходной туннель.

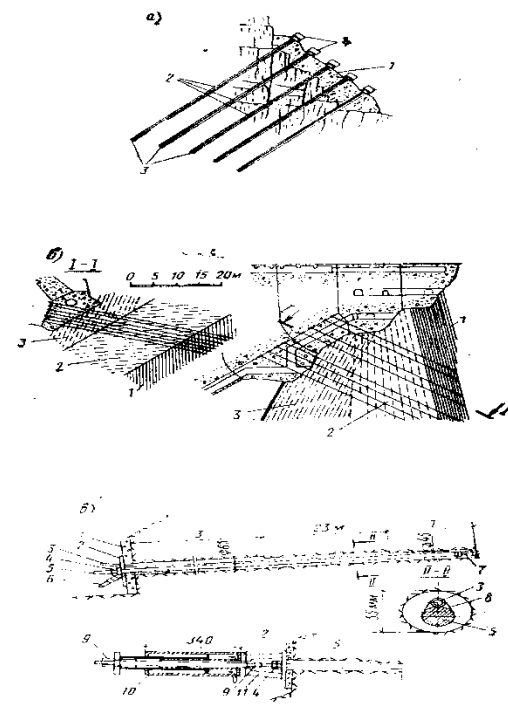
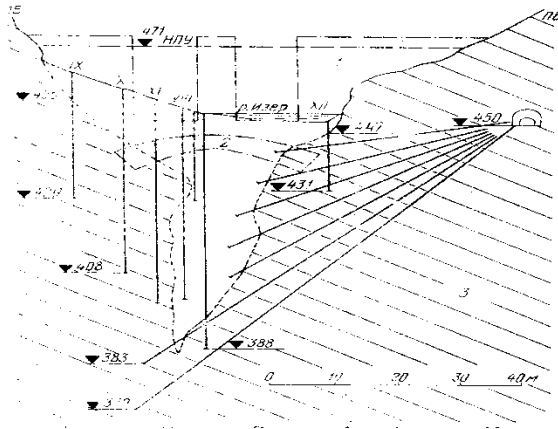
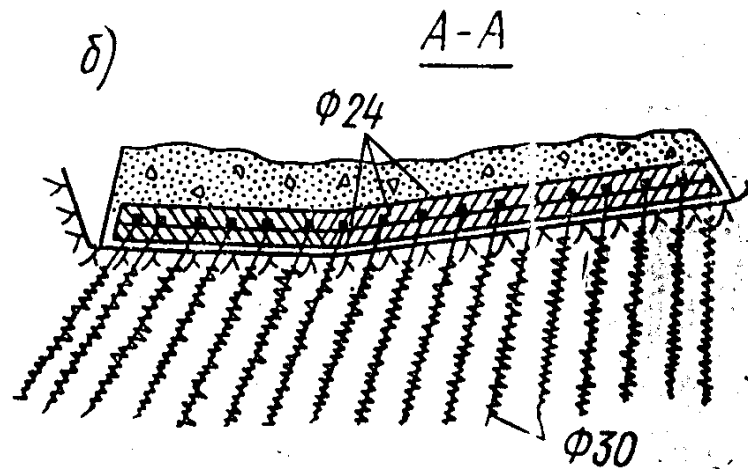
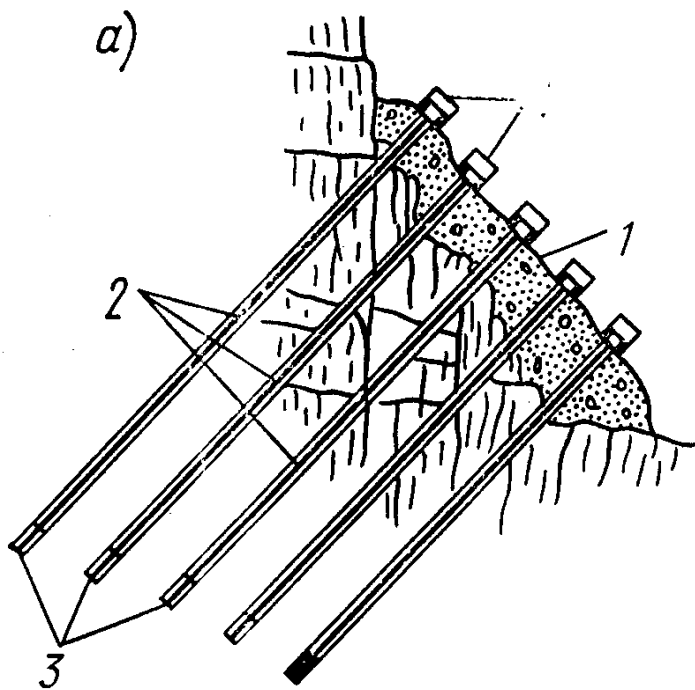


Рис. 3.19. Укрепление скального основания с помощью анкеров: а — склон у плотины Кастийон (Франция); 1 — бетонная контрфорс; 2 — скважины с размещенными в них тяжами — анкерами; 3 — закладка (демонтаж) анкеров в элорной скваж; 4 — домкраты Фрейсине; б — основание плотины Санта-Евлалия; 1 — кварциты; 2 — чередование кварцитов в сланцев; 3 — кремнистые сланцы; 4 — железный анкер для «основания» скваж и устройство для натяжения тяжей; 5 — бетонное основание плотины; 6 — метрическая лента; 7 — полиэтиленовая трубка диаметром 19 мм для демонтажа; 8 — закладочный тавр.

- Santa-Evlaliya to'g'oni (Ispaniya) qirg'oq bilan tutashgan joyida yoriqdagi shponka: 1-yoriq; 2-betonli shponka; 3-drenaj galereyasi; 4-aylanib o'tuvchi tunnel



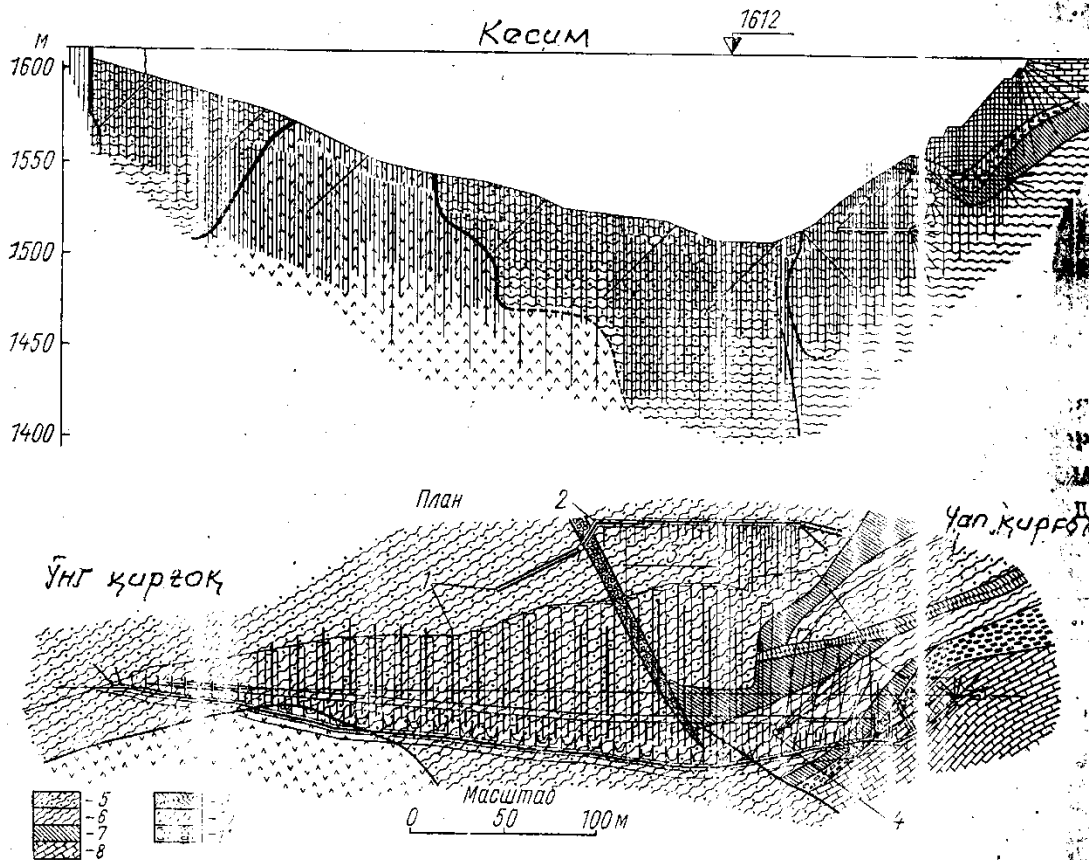
- Zaminni ankerlar va qoziqlar bilan mustahkamlash: a- Kasiyon to'g'oni; b-Aventino to'g'oni



- To'siq parda qalinligini aniqlovchi quduqlar bo'ylama qatorlari soni shunday belgilanadiki, bunda to'siq parda orqali o'tuvchi (u mutlaq suv o'tkazmydigan bo'lishi kerak) maksimal filtratsiya gradienti yo'l qo'yarlik qiymatdan katta bo'lmasligi kerak. Yo'l qo'yarlik gradient qiymati jadvaldan aniqlanadi.

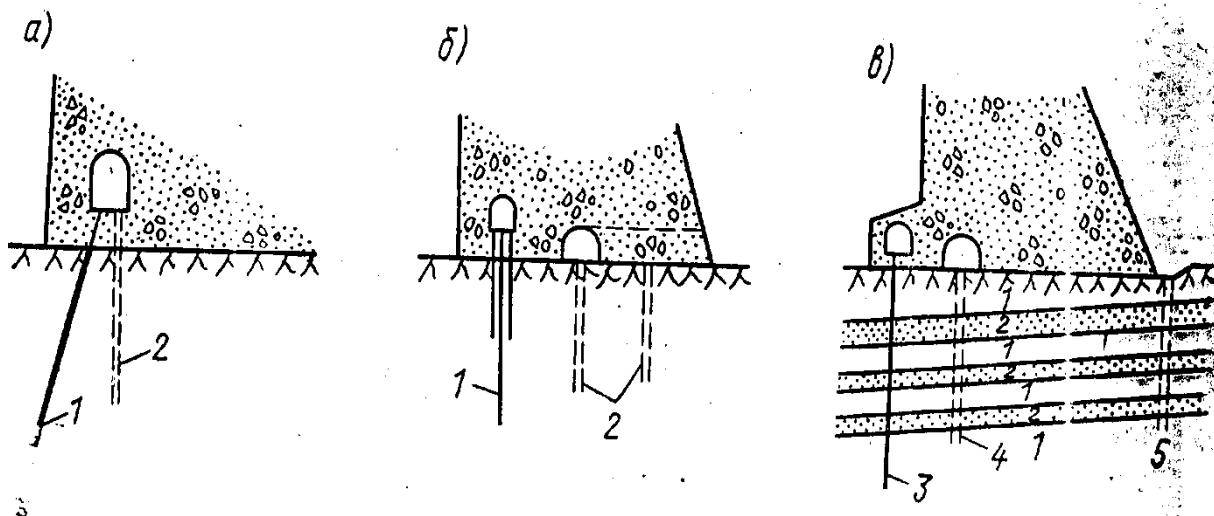
To'siq parda zaminining suv o'tkazuvchanligi		Yo'l qo'yarlik filtratsiya gradienti $J_{\check{u}.K}$
Solishtirma suv shimuvchanlik, l/min	Filtratsiya koeffitsienti, sm/s	
0,05	$1 \cdot 10^{-4}$	10
0,03	$6 \cdot 10^{-5}$	15
0,01	$2 \cdot 10^{-6}$	20

To'siq parda tanasidagi maksimal filtratsiya gradienti (uning yuqori kesimi)  $J_{\check{u}.K}$  taxminan to'siq pardadan oldin va keyin filtratsiya oqimi bosimlari farqini to'siq parda qalinligi nisbatiga teng. To'siq parda pastki qismi oxirida filtratsiya gradienti nulga teng, shuning uchun to'siq parda o'zgaruvchan qalinlikka ega: quduqlar bir necha qator bo'lganda ularning bir qatori to'siq pardaning yuqorisidan zaminning tsementlanadigan qatlamini pastki qismigacha etkaziladi.

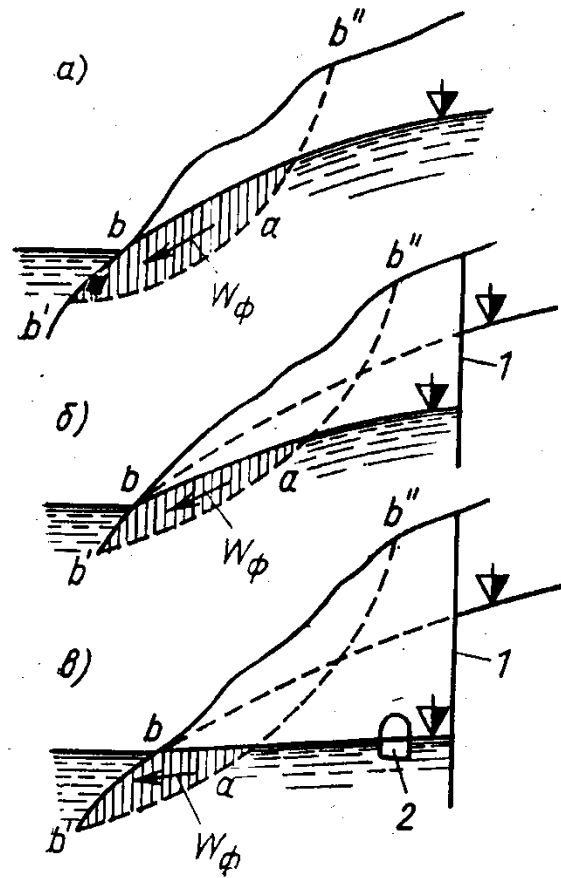


- Letien to'g'oni (Eron) tsementli to'siq pardasi: 1-drenaj; 2-pastki to'siq parda; 3-GES binosi; 4-yuqori to'siq parda (asosiy); zamin jinslari; 5-oq kvartsitlar; 6-qizil kvartsitlar; 7-slantslar; 8-slantsli ohaktosh; 9-brekchiy zonasi; 10-yashil oligotsen; 11-qizil kaltsiy

- **Zamindagi va qirg'oq bilan tutashgan joydagi drenajlar.** Qoyali zamindagi drenajlar filtratsiya rejimini o'zgartiradigan kuchli vosita hisoblanadi, ba'zida xatto to'siq parda yoki ponurga nisbatan samarali bo'ladi. To'siq pardani va drenajni birga qo'llash maksimal samara beradi.
- To'g'on ostidagi drenaj yoki zamindagi qator quduqlar, yoki galereyalar (shtolnyalar), yoki to'g'on tovonidagi bo'shliqlar, pastki bef bilan quvurlar, galereyalar, drenajlar ko'rinishidagi qurilmani ifodalaydi.



To'g'on ostidagi drenaj sxemalari: a-qiya to'siq parda 1 va drenaj 2; b-alohida qismlardan bajarilgan vertikal to'siq parda 1 va drenaj 2; v-qatlamlangan zamindagi drenaj; 1-2-mos ravishda suv o'tkazmaydigan va suvli qatlamlar; 3-to'siq parda; 4-drenaj; 5-bo'shatuvchi quvurlar



- Pastki befga to'g'orni aylanib o'tuvchi filtratsiya sxemalari: a-to'siq parda bo'lmaganda; b-to'siq parda 1 bo'lganda; v-xuddi shunday, drenaj 2 o'rnatilganda