

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
TOSHKENT ARXITEKTURA QURILISH INSTITUTI

FAYZIEV X., NORMATOV M.U.

SANOAT GIDROTEXNIKASI

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan
5A340701 – “Gidrotexnika inshootlari (daryo inshootlari va gidroelektros-
tansiyalar)” talabalari uchun o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan.

Toshkent – 2014

Mualliflar Fayziev X., Normatov M.U.

«Sanoat gidrotexnikasi» o'quv qo'llanma. Qo'llanma (Fayziev X., Normatov M.U. TAQI, 2014 y. 100-bet).

Toshkent arxitektura qurilish instituti o'quv uslubiy kengashi tavsiyasi, hamda oliy o'quv yurtlararo muvofiqlashtiruvchi kengash qaroriga asosan nashr etildi.

O'quv qo'llanma «Sanoat gidrotexnikasi » fani dasturi asosida yozilgan bo'lib, unda sanoat chiqindilari to'g'risida umumiy ma'lumotlar, chiqindixona gidrotexnika inshootlari, ularni loyihalash va barpo etish haqida bayon etilgan. Unda chiqindixona dambalarini turlari va konstruksiyalari, filtratsiyaga qarshi va drenaj qurilmalari to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan, chiqindixonalarni filtratsiya hisobi, dambalarni turg'unligi va cho'kishini hisoblash bayon etilgan.

Qo'llanma «Gidrotexnika inshootlari» magistratura yo'nalishida ta'lim olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan.

Учебное пособие написано в соответствии с учебным планом дисциплины «Промышленная гидротехника». В нем даны общие сведения о промышленных отходах, гидротехнических сооружениях промышленных отходов, их проектирование, строительство. Приведены сведения о конструкции ограждающих дамб противофильтрационные мероприятия, устройств дренажей, фильтрационных расчетах, расчет устойчивости дамб их осадки и др. учебное пособие предназначено для студентов обучающихся по направлению 5А340700-«Гидротехническое строительство».

This study book is written according stady plan of the “Indaustrial hydrotechnique”

Common information about industrial waste products of hydrotechnical constructions wasteproducts, projecting and building of it are given here.

Information about constructions of protection dams, antibiltration calculations, astimalion dam stability and their shrinkage and etc are given in this book.

This study book is intended bor the students who study “Hydrotechnical construction” - 5A340700.

Taqrizchilar:

TIMI “Gidrotexnika inshootlar va konstruksiyalari” kafedrası, dotsenti t.f.n.,. Qodirova M.G.

TAQI, GIZvaP kafedrası t.f.n., dots. Xusanxodjaev O'.I.

MUQADIMMA

Ushbu o'quv qo'llanma "Sanoat gidrotexnikasi" fani dasturi asosida yozilgan bo'lib 5A580215 "Gidrotexnika inshootlari" magistratura ta'lim yo'nalish talabalariga mo'ljallangan.

Xozirgi paytda O'zbekistonda ko'plab metallurgiya, ximiya sanoati korxonalari bunyod etilmoqda. Bu esa o'z navbatida ularda hosil bo'lgan qattiq va suyuq chiqindilarni to'plovchi inshootlarni qurishni taqozo etadi. Ushbu chiqindixonalarni ko'pincha o'nlab va yuzlab gektar bo'lgan katta maydonlarga quriladi.

Bunday chiqindixonalarni loyihalashda, yer osti suvlari va suv manbalarini chiqindixonadan sizib chiqayotgan sanoat oqovalari tomonidan ifloslanishidan himoya qilish bilan bog'liq bo'lgan qator murakkab masalalar paydo bo'ladi. Bunday ximoya vositalariga chiqindixona yuzasi maydonini ekran bilan berkitish va sizib o'tgan suvlarni drenaj yordamida to'plash kiradi.

2-4 boblarda chiqindixonalar sxemasi va konstruksiyasi, chiqindixona to'g'onlari tiplari va konstruksiyasi, chiqindixona filtratsiyaga qarshi qurilmalari ekranlar va ularga qo'yiladigan talablar, ekranlarni konstruksiyasi to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan. Chiqindixona drenaj qurilmalari tiplari va konstruksiyasi, ularni teskari filtri tarkibini tanlash masalalari bayon etilgan.

5-6 boblarda chiqindixonalar filtratsiya hisobi chiqindixona dambalari va tubidan sizib o'tayotgan filtratsiya suvlari miqdorini aniqlash, yuvma to'g'onlarni filtratsiya hisobi, to'g'onni qirg'oq bilan tutashgan qismidagi filtratsiya masalalari bayon etilgan. Chiqindixona dambalari turg'unligi va cho'kishini aniqlash usullari keltirilgan.

7-bobda chiqindixona ishlashini asl holida kuzatish va ularni to'lgandan keyin berkitish ishlari bayon etilgan.

Chiqindixonani kuzatish ishlarini vazifasi va ularni qanday amalga oshirish masalalarni bayon etilgan. Chiqindixonadagi nazorat-o'lchov asboblari va ularni turlari: pezometrlar, markalar va boshqa asboblari, ularni konstruksiyasi va

foydalanish usullari bayon etilgan. Bunday o'lchov asboblari inshootda eng qulay joylashtirish masalalari keltirilgan.

To'lgan chiqindixonalarni himoya qurilmalarini konstruksiyasi ular uchun foydalaniladigan materiallar to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan.

Chiqindixona atrofidagi yuza oqim suvlarini to'plash va olib ketish sxemasi va buning uchun o'sha atrofdagi mavjud tog' ariqlari va boshqa gidrotexnika inshootlaridan foydalanish masalalari bayon etilgan.

Qo'llanma oxirida talabalarni bilimini yanada mustaxkamlash uchun nazorat savollari keltirilgan.

Ushbu o'quv qo'llanma shu fan bo'yicha o'zbek tilida yaratilgan birinchi qo'llanma bo'lganligi sababli uni yozishda muallif shu soxadagi rus tilidagi mavjud adabiyotlardan va o'zining TashITI "SuvGEO" institutida ko'p yillar davomida olib borgan ilmiy izlanishlari natijalaridan foydalanildi.

1-Bob. Sanoat chiqindilari xarakteristikasi

1.1. Sanoat chiqindilari to'g'risida umumiy ma'lumotlar

Chiqindilar asosan biron-bir kimyoviy maxsulotni ishlab chiqarishdagi texnologik jarayonda, chiqayotgan texnologik gazni, maishiy va sanoat oqoqlarini tozalashda, qurilish va tamirlash ishlarida hosil bo'ladi. Ishlab – chiqarish va istemol chiqindilariga bo'linadi. Chiqindilar gazsimon, suyuq va qattiq bo'ladi.

Ushbu qo'llanmada biz suyuq va qattiq chiqindilarni to'plashni tashkil etish masalalarini ko'rib chiqamiz.

Hamma suyuq va qattiq ishlab chiqarish chiqindilarini quyidagilarga ajratish mumkin.

Homashyo, materiallar va yarim fabrikatlar qoldig'i;

Homashyoni fizik-kimyoviy qayta ishlash hamda qazilma boyliklarni kovlash va boyitish maxsuloti;

Chiqayotgan gazni, tabiiy va oqova suvlarni tozalashda tutib qolingan moddalar.

Homashyo, materiallar va yarim fabrikatlar qoldig'i maxsulotni tayyorlash jarayonida hosil bo'ladi va dastlabki materialni foydalanish xossasini to'la yoki qisman yo'qotadi. Xomashyoni fizik-kimyoviy qayta ishlash, hamda qazilma boyliklarni kovlash va boyitish maxsulotidan xalq xo'jaligidan yoqilg'i yoki qo'shimcha ishlov berilgandan keyin tayyor mahsulot hamda qayta ishlash uchun xomashyo sifatida foydalanish mumkin.

Istemol chiqindilari- bu belgilangan tartibda hisobdan chiqarilgan yoki aholi tomonidan tashlab yuborilgan ilgari foydalanilgan buyum va materiallar hisoblanadi. Bular fizik va manaviy eskirish natijasida o'zini istemol sifatini yo'qotgan.

1.2. Metallurgiya va kimyo korxonalari chiqindilari

Qattiq va suyuq chiqindilar hamma sanoat korxonalarida hosil bo'ladi. Qora va rangli metall rudalarini boyitishda chiqindiga ko'plab miqdorda maydalangan bo'sh jinslar chiqadi. Ko'mirni xo'l usulda boyitish jarayonida, mashinasozlik va metallurgiya zavodlari oqava suvlarini tindirish va filtrlashda mayda loyqa hosil bo'ladi. Kimyo sanoat (o'g'it ishlab-chiqarish, sulfat kislotasi, azot aralashmasi va b. zavodlar), mashinasozlik va rangli metallurgiya (mis, qo'rg'oshin va nikel rudasi qayta ishlash (boyitish) fabrikalar) korxonalarida tarkibida tuzlar, ishqorlar, kislotalar, og'ir metallar (mis, qo'rg'oshin, xrom, mo'shyak va b) bo'lgan zaxarli oqava suvlar hosil bo'ladi. Oziq-ovqat sanoati korxonalarida (shakar, kraxmal, spirt-aroq, pivo, hamirturush ishlab chiqarish zavodlari) tarkibida organik moddalar bo'lgan zaharsiz oqava suvlar hosil bo'ladi. Qator kimyo korxonalari oqava suvlari (neftni qayta ishlash, neft kimyosi, organik bo'yoqlar va b.) tarkibida zaharli birikmalar (fenollar, oliy spirtlar, neft maxsulotlari, aldegidlar) mavjud.

Atrof muhitni ifloslanishdan saqlash hamda tindirish, bug'latish, qayta tozalash va qayta foydalanish uchun yoki suv xavzasiga tushirib yuborishdan oldin to'plash maqsadida oqava suvlar maxsus xovuzlarda saqlanadi.

Nazorat savollari

1. Sanoat gidrotexnikasi fani nimani o'rganadi?
2. Chiqindilarni qanday turlarini bilasiz?
3. Suyuq chiqindilar nima uchun maxsus hovuzlarga to'planadi

2-Bob. Chiqindixonalar sxemasi va konstruksiyasi

2.1. Chiqindixonalar asosiy tiplari va ularni qo'llash shartlari

Atrof muhitni ifloslanishini oldini olish maqsadida, hamda oqava suvlarni tindirish, tozalash, bug'latish, qayta tozalash va undan foydalanish yoki suv manbaiga tushirib yuborishdan oldin maxsus tayyorlangan xovuzlarga quyiladi. Qattiq chiqindilar esa xuddi shu maqsadlarda, hamda uning tarkibidagi qolgan metall va boshqa elementlarni ajratib olish uchun chiqindixonalarga to'planadi.

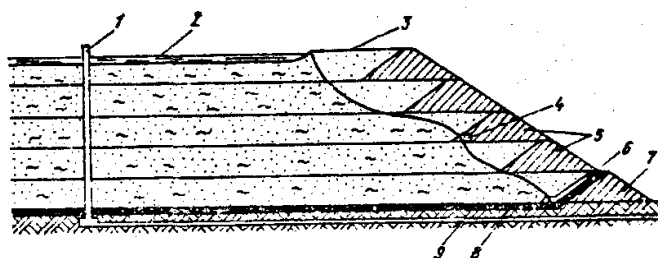
Chiqindini turiga va yerdagi xovuzlarni vazifasiga ko'ra ular quyidagicha nomlanadi.

a) xvostxonalar (to'plovchi hovuzlar); b) shlamxonalar; v) ishlab chiqarish oqava suvlari hovuzlari; g) tindirgich-xovuzlar; d) bug'latuvchi-hovuzlar;

e) kulxonalar; j) loyqa to'plovchi maydonchalar va h. Hamma ushbu hovuzlarni bundan keyin umumiy nom bilan chiqindixonalar deb ataymiz.

To'plash shartiga ko'ra hamma chiqindixonalar yuvma va quyma tiplarga bo'linadi.

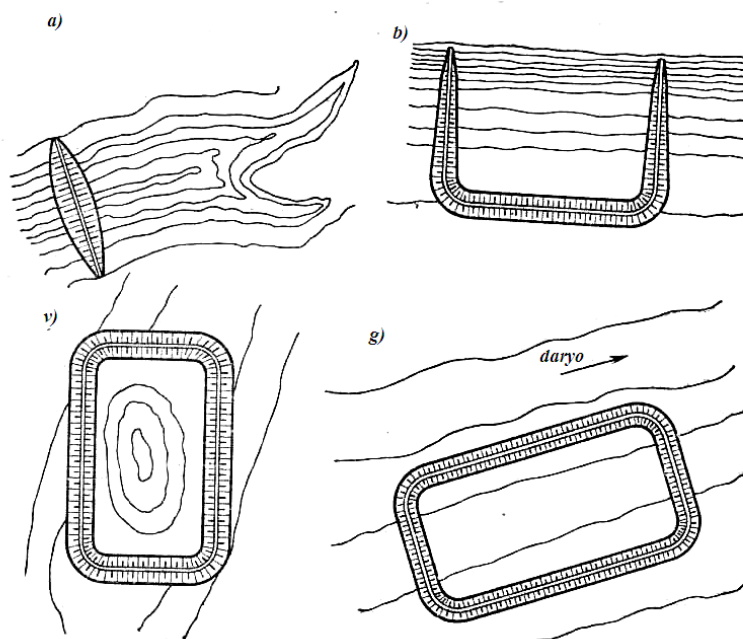
Yuvma chiqindixonalarga to'plash maydoni to'planayotgan chiqindilarni yirik zarrachalaridan (xvostlar, shlamlar) o'rovchi dambalarni asta-sekin yuvib hosil qilinuvchi inshootlar kiradi. (2.1-rasm).



2.1 — rasm. Yuvma chikindixona sxemasi.

1 -suv tashlovchi quduq; 2-tindirgich hovuz; 3-yuvish joyi; 4-gorizontal drenalar; 5 — ikkilamchi dambalar; 6 —drenaj; 7 —birlamchi damba; 8 —ekran; 9 —suv olib ketuvchi quvur.

Quyma chiqindixonalarga, o'rovchi dambalarni (to'g'onlarni) gruntan ko'tarma yoki yuvma usulda oldindan butun balandligi bo'yicha yoki to'g'on ancha baland bo'lganda navbat bilan qurib, so'ngra unga chiqindi to'kiladigan inshootlar kiradi (2.2-rasm).



2.2—rasm. Quyma chiqindixonadar sxemasi. a—balka—jarlikdagi; b—tog' yonbag'ridagi; v—tekislikdagi; G—daryo adog'idagi (qirg'og'idagi).

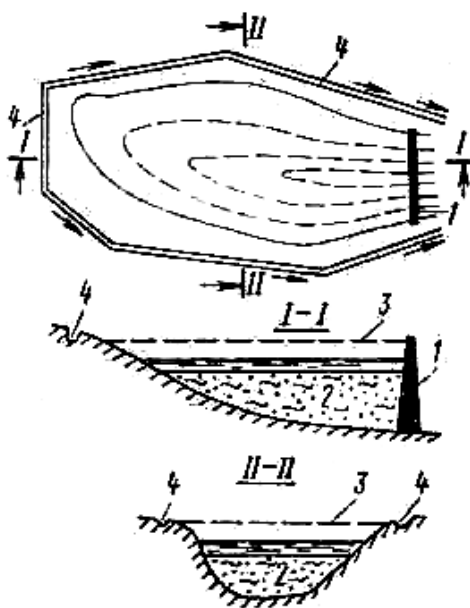
To'g'on tipi (o'rovchi damba) va uni ko'rish usuli har xil bo'lishi mumkin va har bir holatda mahalliy sharoitga, shu jumladan qurilish materiallari va mexanizmlarni mavjudligiga qarab variantlarni texnik-iqtisodiy taxlil yo'li bilan tanlanadi. Bir xil sharoitda ko'tarma to'g'onlarga afzalliklar beriladi.

Chiqindixona qurilayotgan joyni relefiga ko'ra ularni quyidagi tiplarga ajratiladi: a) balka-jarlikka joylashgan; b) tog' yonbag'riga joylashgan; v) tekislikdagi; g) daryo adog'idagi; d) qazilgan chuqurga joylashgan; e) tabiiy chuqurga joylashgan.

Ayrim hollarda aralash tipdagi, masalan balkasimon-tekislikdagi, daryo adog'idagi –tog' yonbag'ridagi, chiqindixonalar ham quriladi.

Balka- jarlikda joylashgan chiqindixona, jarlikni pastki qismida to'g'on bilan to'sib quriladi. (2.2 a-rasm). O'lchamlariga, plandagi shakliga, jarlik tubining nishabiga qarab bunday chiqindixonalar bir pog'anali va ko'p pog'anali bo'lishi mumkin. Bir pog'anali chiqindixonalar jarlikni pastki qismini bitta to'g'on bilan to'sib quriladi, bunda jarlikning butun hajmidan birdaniga foydalaniladi. Bunday chiqindixonalarni kichik nishabli joylarda qurish maqsadga muvofiq. (2.3-rasm).

Ko'p pog'onali chiqindixonalar tubining nishabligi ancha yuqori bo'lgan murakkab shakldagi katta va keng jarlikda quriladi (2.4-rasm). Bunda jarlik qator to'g'onlar yordamida alohida qismlarga (seksiyalarga) bo'linadi. Seksiyalar soni va to'g'onlarni joylashishi undan foydalanish sharoitiga, har yili to'planadigan chiqindi miqdoriga va joyning muxandislik-geologik va topografik sharoitiga, qurilish materiallari karerini joylashishiga va boshqa faktorlarga qarab aniqlanadi va texnik-iqtisodiy hisoblar bilan asoslanadi.



2.3—rasm. Balka—jarlik tipidagi bir pog'onali chiqindixona. 1- to'g'on; 2—chiqindilar to'shmi; 3—chiqindixonani loyihadagi yuzasi; 4-tog' arig'i.

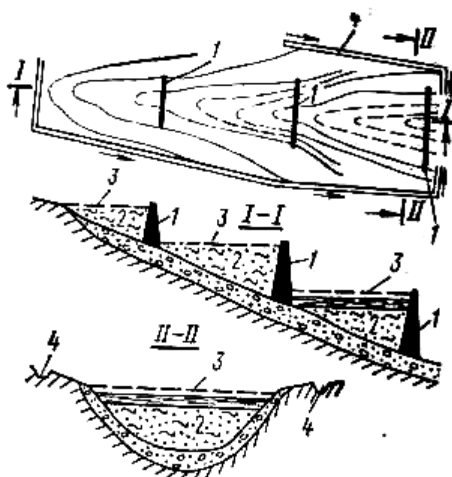
Bunday tipdagi chiqindixona qurilganda jarlik xajmidan to'laroq foydalaniladi. Ko'p pog'onali chiqindixonani afzalliklariga atrof-muhitini himoya qiluvchi tadbirlarni bajarishni sodda va arzonligi kiradi. Agarda jarlik qirg'oqlari va tubi kam suv o'tkazuvchan jinslardan tashkil topgan bo'lsa, bunday chora –tadbirlarni faqat so'nggi stvordagi to'g'on uchun ko'zda tutish yetarlidir.

Yon bag'irlikdagi chiqindixona. Bunday chiqindixonalarni suv ayirg'ich yon bag'irligi maydonini uch tomonidan damba bilan o'rab quriladi. (2.2 b-rasm).

Tekislikdagi chiqindixona. (2.2 v-rasm). Bunday chiqindixonalarni tekis yer yuzasini damba bilan o'rab hosil qilinadi. Qator hollarda tekislikdagi chiqindixonani navbat bilan, dambalarni ilgari qurilgan chiqindixonalariga tutashtirib qurish maqsadga muvofiqdir.

Daryo qirg'og'ini bo'shliqda (adog'ida) joylashgan chiqindixona. Daryo qirg'og'ini bir qismini dambalar yordamida o'rab hosil qilinadi. Agarda daryo qirg'og'i baland pog'onali bo'lsa o'rovchi dambalarni uch tomonidan quriladi.

Chuqurga joylashgan chiqindixona. Bunday chiqindixonalar eski karer chuquri yoki boshqa qazilma handaqlariga joylashtiriladi. Bunda bazi hollarda chuqur atrofiga damba qurmasdan chiqindi to'kish mumkin.



2.4 —rasm. Balka —jdalik tipdagi ko'p pog'onali chiqindixona. 1-to'g'on; 2 — chiqindi-lar to'plami; 3-chn15indixOnani loyihadagi yuzasi; 4—tog' arig'i

Tabiiy chuqurga joylashgan chiqindixona. Bunday chiqindixonalarga chuqur atrofiga damba qurmasdan yoki unga katta bo'lmagan balandlikda damba qurib chiqindilarni joylashtirish mumkin.

Xizmat qilish muddatiga ko'ra doimiy va vaqtinchalik chiqindixonalarga bo'linadi. Vaqtinchalik chiqindixonani xizmat muddati 5 yilgacha hisoblanadi.

Chiqindixonalar quyidagi belgilarga ko'ra sinflarga ajratiladi: korxonadan chiqayotgan chiqindini miqdoriga; inshootni muhimlik darajasiga; o'rovchi dambalar balandligiga. 2.1-jadvalda misol tariqasida xvestxonani kapitallik sinflarga ajratish keltirilgan. Xvestxonani va uni alohida inshootlarni kapitallik sinfini bir darajaga ko'tarish yo'l qo'yiladi agarda:

- alohida muhim inshootni avariya uchrasehi aholi punktlari va yirik korxonalar uchun katastrofik oqibatlariga olib kelsa;

- xvestxonadan muhim korxonani aylanma suv taminoti uchun foydalanilsa;

- xvestxona inshootini avariya uchrasehi natijasida korxona aylanma suv taminotini tiklash yoki etishmayotgan suv miqdorini boshqa manbadan to'ldirish imkoniyati yo'qligi tufayli korxona ish faoliyati to'xtab qolishiga olib kelsa;

- xvestxona avariya uchrasehi natijasida buzilgan korxona va xo'jaliklarni tiklash murakkab bo'lsa va uzoq muddatli vaqt talab qilsa;

- avariya natijasida to'xtab qolgan korxona mahsulotni uni narxidan qat'iy nazar xalq xo'jaligi uchun juda zarur bo'lsa;

Xvestxona va undagi alohida inshootlarni kapitallik sinfini bir darajaga pasaytirishga quyidagi hollarda yo'l qo'yiladi.

- agarda xvestxonadan pastda avariya natijasida zarar ko'rishi mumkin bo'lgan aholi punkti va muhim korxonalar joylashmagan bo'lsa;

- suv taminotida, xvestxona sig'imida va damba balandligida zahira bo'lsa yoki uni hosil qilish mumkin bo'lsa.

Xvestxona inshootida avariya yuz berganda u xizmat qilayotgan korxonani uzluksiz ishlashini taminlaydigan qo'shimcha sig'implar qurish imkoniyati mavjud bo'lsa.

3.1-jadval

Sinfi	Xvastxon a sig'imi	Xvastni chiqish miqdori	O'rovchi dambalar balandligi	Muhimlik darajasi, inootni buzilishini salbiy oqibatlar
I	>100	> 10000	> 50	Alohida muhim ahamiyatga ega, avariya yuz berishi axoli punktlari va korxonalar uchun katastrofik oqibatlarga, hamda suv hovzalarini va oqimlarini zaxarlanishiga va ifloslanishiga olib keladi.
II	> 100	> 10000	> 50	
III	100-10	10000- 5000	50-20	
IV	< 10	5000-1000	< 20	
V	< 10	< 1000	< 10	

Avariya natijasida korxonani to'xtatishi katta moddiy zarar keltirmasa.

Har xil maqsaddagi chiqindixonalar o'zini xususiyati bilan xarakterlanadi.

Xvastxonalar- rangli va qora metallurgiya kon –ruda korxonalarida rudalarni boyitish (saralashda) hosil bo'ladigan qattiq va suyuq chiqindilarni (maydalangan bo'shoq tog' jinslari-xvostlar) to'plash uchun mo'ljallangan inshootlar majmuasi. Saralashni xo'l usulini qo'llanganda bu chiqindilar xvastxonaga loyqa sifatida qattiq zarrachalarni suvga nisbati 1:15-1:30 holatida tushadi. Qattiq zarrachalar xvastxonaga cho'kadi, tingan suv esa qayta ishlatish uchun yoki suv havzasiga to'kish uchun olib ketiladi.

Xvastxona tarkibiga birlamchi yoki ikkilamchi o'rovchi to'g'on (damba), loyqa uyumi, filtratsiyaga qarshi qurilma, drenajlar, suv tashlovchi inshootlar kiradi (2.1-rasm).

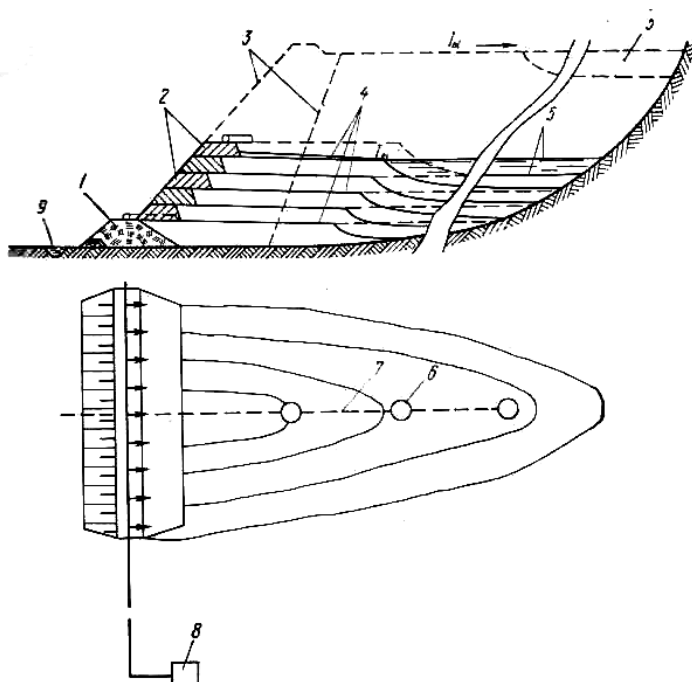
Xvastxonani relefni sharoitiga qarab yuqorida aytib o'tilagan hamma tiplaridan qurish mumkin. Chiqindini to'plash shartiga ko'ra ular yuvma chiqindixonalariga kiradi.

Xvastxonani qurishni ikkita navbatda amalga oshiriladi. Birinchi navbatda yuvma yoki ko'tarma usulda birlamchi dambalar quriladi. Bu dambalar uchun ochish qavati jinslari, maxalliy gruntndan, xvostlardan foydalaniladi. Ushbu

sig'im to'planayotgan chiqindilar bilan to'ldirilgandan keyin, birlamchi dambadan yuqori bef tomonga uni o'qini surib to'plangan xvostdan ikkilamchi damba quriladi. Undan keyin ushbu maydon ham yuvma usulda xvost bilan to'ldiriladi.

Xvostxona ikkita asosiy sxema bo'yicha to'ldiriladi:

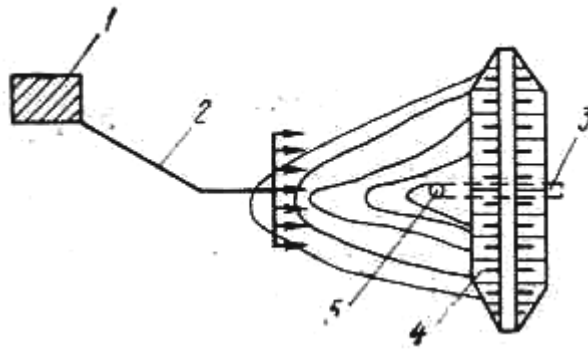
1) Loyqa uzatuvchi quvur to'g'onga o'rnatiladi va xvostlar to'g'ondan qirg'oqqa qarab oqiziladi (2.5-rasm);



2.5-rasm. Xvostxonani dambadan qirg'oqqa qarab to'ldirish sxemasi; 1- birlamchi damba drenaj prizmasi bilan; 2 —ikkilamchi dambalar; 3—tayanch prizmani hisoblash yordamida belgilangan chegarasi; 4—yuvish yarasularidaga suv osti plyaji; 5—hovuzcha; 6 —suv tashlovchi quduqlar; 7 —kollektor; 8 — saralash fabrikasi; 9 —ariqcha.

2) Loyqa uzatuvchi quvur to'g'onga o'rnatiladi va xvostlar yuqoridan damba qarab joylashtiriladi.

Birinchi sxemada yuvish jarayonida loyqa chiqish joyida butun front bo'ylab yirik zarrachalar to'planadi, mayda zarrachalar esa tindirgich hovuzga tushadi. Bu holat to'g'onni turg'unligi oshishi uchun qulay hisoblanadi.



2.6 — rasm. Xvostxonani cho'qqidagi dambaga qarab to'ldirish sxemasi. 1 - saralash fabrikasi; 2 —magistral loyha uzatish quvuri; 3-kollektor; 4- birlamchi damba; 5—suv tashlovchi quduq (yoki sifonli suv tashlama)

Birinchi sxemani afzalligiga yana ikkilamchi dambani to'plangan xvostdan yuvma usulda qurish imkoniyati mavjudligi va tindirgich hovuzda suvni tindirish uchun yaxshi sharoit paydo bo'lishi kirishi mumkin.

Ikkinchi sxema yuvish jadalligi yuqori bo'lganda qo'llaniladi. Uni asosiy kamchiligiga yirik zarrachalarni dambadan uzoqda joylashgani tufayli xvostdan damba qurish uchun foydalanishni qiyinligi kiradi.

Shlamxona – ko'mir sanoati, rangli metallurgiya qator korxonalari, metallurgiya va mashinasozlik zavodlari va b.ni qattiq va suyuq chiqindilarini (shlamlarini) to'plash uchun mo'ljallangan inshootlar majmuasi.

Joyni relefiga ko'ra shlamxona balka-jarlikda joylashgan, tekislikdagi daryo adog'idagi, suniy va tabiiy chuqurga joylashgan tiplarga bo'linadi. Ularni maxalliy gilli gruntdan qurilgan ko'tarma dambalar yordamida bunyod etiladi. Ayrim hollarda, agarda bu texnik-iqtisodiy tomondan mumkin, dambalarni to'planayotgan shlamdan qurish mumkin. Shlamxona hajmi 10 mln.m³ chuqurligi 50 m gacha etishi mumkin. Chiqindilar suv aralashmasi ko'rinishidagi xvostxonalardagi sxema kabi uzatiladi. Qattiq zarrachalar shlamxonaga cho'kadi, tindirilgan suv esa foydalanish uchun olib ketiladi.

Metallurgiya korxonasini bir xil bo'limidan chiqayotgan va shlamxona to'kilayotgan oqava suvlar tarkibi xar xil. Shuning uchun hamma suvlarni umumiy joyga qabul qiladigan bir sektsiyali, shlamxonalarda sektsiyali

to'ldirish birin-ketin amalga oshiriladi. Alohida qabul qilinadigan shlamxonada sektsiyalar birdaniga to'ldiriladi.

Kulxona –issiqlik elektr stantsiyalarida toshko'mir yondirilganda qoladigan chiqindilarni (kulshlaklarni) to'plash uchun mo'ljallangan. Bu kulshlaklar qattiq yonmagan shlak qoldiqlaridan hamda kul tutuvchi qurilma yordamida tutib qolingani kundan iborat.

Qurilayotgan joyni relefiga ko'ra kulxonalar xuddi xvostxonalar kabi tiplarga bo'linadi. Kulshlak material kulxonaga gidravlik usulda suv kulshak aralashmasidan iborat loyqa holida uzatiladi. Qattiq zarrachalar to'plash jarayonida cho'kadi, tingan suv esa to'plab qayta ishlatish uchun yoki suv havzasiga to'kib yuborish uchun olib ketiladi. Kulxonaga cho'kib qolgan qattiq zarrachalardan (o'lchami 0,25 mm katta bo'lgan shlak va 0,25 gacha bo'lgan kul) kulxona o'rovchi dambalarni material sifatida foydalanish mumkin.

Sanoat oqava suvlari hovuzi, tindirgich –hovuzlar bug'latgich hovuzlar.

Hamma ushbu inshootlar majmuasi maxalliy gruntdan chiqindixonaga uchun ajratilgan yerni, ko'tarma dambalar bilan o'rab quriladi. Bu inshootlari sanoat oqava suvlarini vaqtinchalik yoki doimiy to'plash, tindirish, bug'latish, undan keyinchalik foydalanish maqsadida qayta tozalash uchun mo'ljallangan. Bunda chiqindixonalar sanoatni hamma sohalaridagi: kimyo, neftkimyosi, neftni qayta ishlash, oziq-ovqat va sellyuloza-qog'oz va h. deyarli barcha suv xo'jaligi sistemalarida mavjud.

To'planayotgan sanoat oqava suvlari tarkibiga ko'pincha zaxarli moddalar kiradi, bu esa o'z navbatida ularni filtratsiyaga qarshi qurilmalariga alohida ahamiyat berish kerakligiga etiborni qaratadi. Ularga chiqindixonadan sizib o'tayotgan filtratsiya suvlarini yo'l qo'yilgan miqdorgacha kamaytirish yoki butunlay to'xtatish kabi qo'yiladi.

To'plash sharoitiga ko'ra chiqindixonaga tipini tanlash qator faktorlarga bog'liq: birinchi navbatda to'planayotgan chiqindini xarakteriga (suyuq yoki qattiq), qattiq chiqindilar donadorlik tarkibiga, iqlimiga, topografik sharoitga,

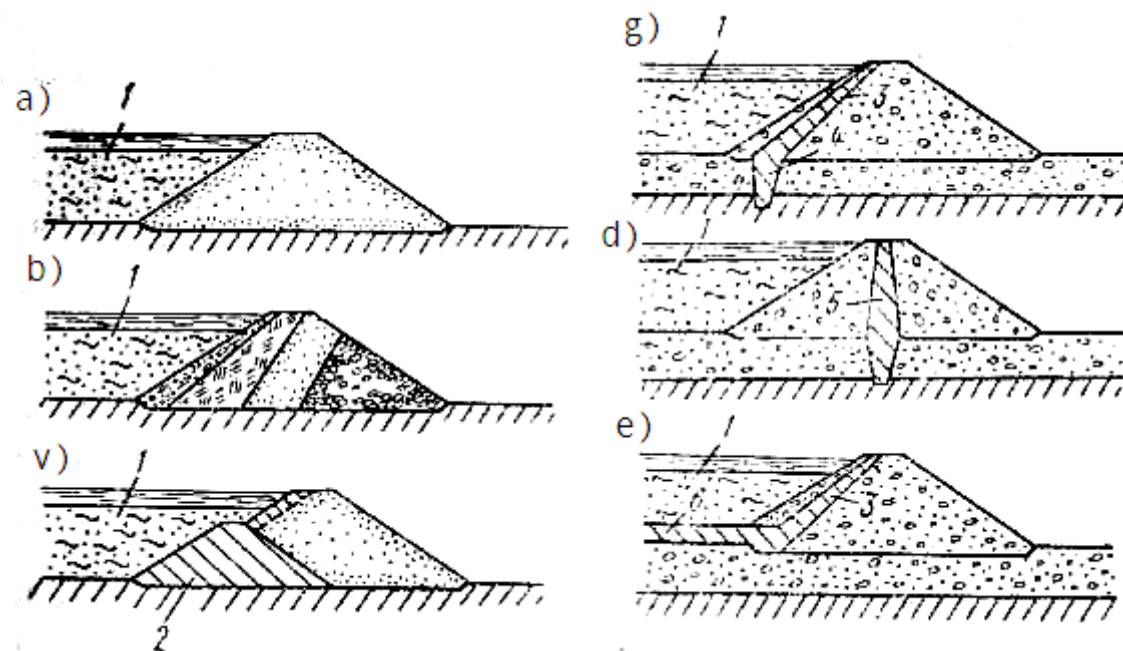
to'g'on qurish uchun yaroqli bo'lgan mahalliy gruntни talab qilingan miqdorga mavjudligi va rudani boyitish usuliga va b.

Suyuq chiqindilar quyma tipdagi chiqindixonalarga to'planadi- sanoat oqava suvlari hovuzi, tindirgich-hovuzlarga, bug'latuvchi hovuzlarga avariya basseynlarga va h.

Qattiq chiqindilar xvostxonalarga, shlamxonalarga, kulxonalarga to'planadi. Ularni to'plash sharoiti qattiq faza granulometrik tarkibiga, xususan 0,074 mm kichik bo'lgan zarrachalar miqdoriga bog'liq bo'ladi. 0,074 mm dan kichik zarrachalarni miqdori 70 % kam bo'lsa, u holda yetarli asoslanganda yuvma tipdagi chiqindixonalarga to'plashga ruxsat etiladi.

2.2. Chiqindixona to'g'onlari tiplari va konstruksiyasi

Quyma tipdagi chiqindixonalarni bunyod etishda ko'tarma va yuvma to'g'onlar quriladi



2.7-rasm. Quyma chiqindixonalarni gruntli ko'tarma to'g'onlari tiplari.

1-chiqindilar to'plami; 2-pionar damba; 3- ekran; 4-tish; 5-yadro; 6-ponur;

Ko'tarma to'g'onlar eng keng tarqalgan bo'lib quyma chiqindixonalarni qurishda ularni quyidagi turlari qo'llaniladi; bir jinsli (2.7a-rasm); ko'p jinsli (2.7.b,v-rasm); yadroli; ekranli,ponurli (2.7g'-e-rasm).

Bir jinsli to'g'on zichlangan grunt materialdan quriladigan oddiy inshoot tipi hisoblanadi. Bunday to'g'onlarni qurishda chiqindixona maydonidagi gruntdan foydalanishga xarakat qilish kerak, chunki bunda chiqindixona maydoni hajmi oshadi va qurilish rayoni joyi manzarasi (landshafti) saqlanib qolinadi.

Bir jinsli to'g'on uchun inshootni turg'unligini taminlaydigan fizik-mexanik xossalarga ega bo'lgan har qanday gruntdan (qum, loyli qum, qumli loy, gil) foydalanish mumkin. Ushbu inshootlarni nisbatan kam muddatda ishlashini hisobga olib, gruntlarga odatdagi gidrotexnika inshootlari uchun meyoriy hujjatlarda quyilgan ayrim talablar (tez eriydigan tuzlar, organik moddalarni miqdori) engillashtirilishi yoki butunlay olib tashlanishi mumkin.

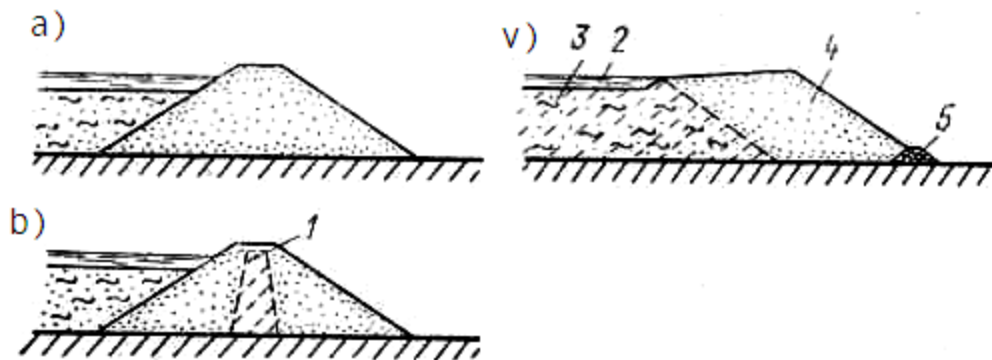
Ko'p jinsli to'g'onlar, bu har xil fizik-mexanik xossalarga va suv o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan gruntlarning bir necha turidan quriladigan inshootlardir. Bunday to'g'onlarni qurish zaruriyati talabga javob beradigan sifatga ega bo'lgan bir jinsli materialni qurilish joyida yetarli miqdorda yo'qligi, hamda inshootni qiymatini va qurish muddatini kamaytirish bilan asoslanadi.

Eng xarakterli ko'p jinsli to'g'on 2.7, b-rasmda keltirilgan. Bunday to'g'on tanasi ko'pincha ikki-uch xil gruntdan bajariladi, va grunt yuqoridan pastga qarab malum bir tartibda joylashtiriladi. Bunda yuqori tomonga kam suv o'tkazuvchan, pastga esa yuqori suv o'tkazuvchan grunt joylashtiriladi.

Ko'p jinsli to'g'onlarni ikki navbatda qurishda inshoot tanasi uchun maxalliy grunt bilan bir qatorda, qator hollarda suvsizlantirilgan shlam-ishlatiladi. (2.7v-rasm). To'g'on bu holda ikkita suv o'tkazuvchanligi bo'yicha bir-biridan keskin farq qiladigan prizmadan iborat bo'ladi: birinchisi kam suv o'tkazuvchi qumli loy yoki loyli qumdan; ikkinchisi to'planayotgan materialning suvsizlantirilgan mayda qumsimon zarrachilaridan quriladi. Kerakli hollarda yuqoridagi ko'p suv o'tkazuvchi zonada filtratsiyani

kamaytirish uchun, uni yuqori qiyaligida qumli loydan ekran quriladi (rasmda punktir bilan ko'rsatilgan) (2.7v-rasm).

Gilli gruntдан ekran, yadro ko'rinishidagi filtratsiyaga qarshi qurilmalari bo'lgan to'g'onlar, tayanch prizmalar uchun ko'p suv o'tkazuvchi qum-shag'alli va mayda toshli gruntlardan foydalanilganda quriladi (2.7g-e-rasm).



2.8-rasm. Quyma va yuvma chiqindixonalarni yuvma to'g'onlarini asosiy tiplari; 1- yadro; 2-tindirgich hovuz; 3-qattaq zarrachali chiqindilar to'plami; 4-chiqindini qumli zarrachasidan qurilgan tayanch prizma; 5-pioner damba.

Chiqindihonalar qurilishida yuvma to'g'onlarni uchta tipi qo'llaniladi: bir jinsli (2.8a-rasm), markaziy filtratsiyaga qarshi yadroli (2.8b-rasm), tayanch prizmalı (2.8v-rasm).

Bir jinsli yuvma to'g'onlar qumli va bazan tarkibida nisbatan uncha ko'p bo'lmagan miqdorda mayda zarrachalari bo'lgan loyli qumlardan quriladi. Bunday to'g'onlarni qurishda ko'pincha ikki tomonlama yuvish usuli qo'llaniladi.

Yadroli ko'p jinsli yuvma to'g'onlar har xil zarrali qumli va qum-shag'alli gruntни yuvib quriladi. Bunday to'g'onni markaziga mayda qumli va changsimon zarrachalari cho'kadi. Ularni eng katta kamchiligiga changsimon zarrachalarini tindirgich hovuzda sekin cho'kishi tufayli yuvish hajmini kamligi kiradi. Shuning uchun bunday to'g'onlar kam qo'llaniladi.

Yuvma chiqindixonalar to'g'onlari, yuvish davrida yirik zarrachalarni hovuz atrofiga cho'kishi natijasida hosil bo'ladigan yon tayanch prizma

ko'rinishida bo'ladi. Yuvilayotgan materialni mayda changsimon-gilli zarrachalari to'g'on tashqi qiyaligi tubidan birmuncha masofada joylashgan tindirgich –hovuzga cho'kadi. Yon tayanch prizmani kerakli kengligi inshootni eng noqulay sharoitda ishlashida uni turg'unligini taminlash shartiga ko'ra belgilanadi.

Quyma chiqindixonalar to'g'oni suv omborlaridagi gruntli to'g'onlarnikidan deyarli farq qilmaydigan trapetsiya shaklida bo'ladi. Yuqori va pastki qiyaligi miqdori konstruktiv mulohazalarga asoslanib hamda inshootni turg'unligini taminlash shartiga ko'ra aniqlanadi.

To'g'on ustki qismi kengligi undan o'tadigan yo'lning kategoriyasiga va inshootdan foydalanish shartiga ko'ra belgilanadi. Chiqindixonaga loyqa suv to'g'on tarafdin yuvilsa, u holda to'g'on ustiga suyuq chiqindi tashuvchi quvurni o'rnatish kerakligini ham hisobga olish kerak. Har qanday holda ham uni miqdori 4 m dan kam bo'lmasligi kerak. To'g'on ustki qismi qoplama bilan qoplangan va yuzadagi suvlarni yig'ib va olib ketish uchun ariqcha qurilgan bo'lishi kerak.

To'g'on ustki qismi otmetkasini aniqlash huddi suv omborlaridagi gruntli to'g'onlarniki kabi bajariladi va u haqida o'quv qo'llanmani ohirida ro'yhati keltirilgan adabiyotlarda to'liq ma'lumotlar keltirilgan.

Quyma chiqindixonalar ko'tarma va yuvma to'g'onlarini qiyaligi to'lqin, muz, atmosfera yog'inlari va shamol tasirida emirilishdan himoya qilingan bo'lishi kerak.

Yuqori qiyalik ko'pincha chiqindixonaga yig'ilayotgan material uyumi bilan yoki qoplama bilan himoyalanadi.

Qiyalikni yuvilayotgan material bilan himoya qilish mumkin, agarda chiqindi quvurdan bevosita to'g'onni butun uzunligi bo'ylab tushayotgan bo'lsa. Uni yuvish joyi hosil bo'lishi tufayli chiqindixonadagi suv sathi to'g'ondan ancha uzoq masofada joylashadi. Qiyalik to'lqin va muz tasiri zonasidan tashqarida joylashganligi uchun, yuqori qiyalik uni atmosfera yog'inlari tasirida yuvilishidan saqlovchi erroziyaga qarshi qoplama bilan himoya qilinishi kerak.

To'g'on yuqori qiyaligini himoya qobig'i bilan mustahkamlash quyidagi holda kerak, yani chiqindixonada suyuq holdagi chiqindini chiqish joyi inshootdan biroz uzoqroq masofada joylashgan bo'lsa, shuning natijasida to'g'on suv bilan doimo o'ralgan bo'ladi. Shuning uchun yuqori qiyalik nafaqat atmosfera yog'inlari tasiridan, balki to'lqin va muz tasiridan ham himoya qilingan bo'lishi kerak. Chiqindihona suv sathi sekin oshib boradi, shu tufayli qoplamaning qiyalikni butun balandligi bo'yicha bajarish kerak.

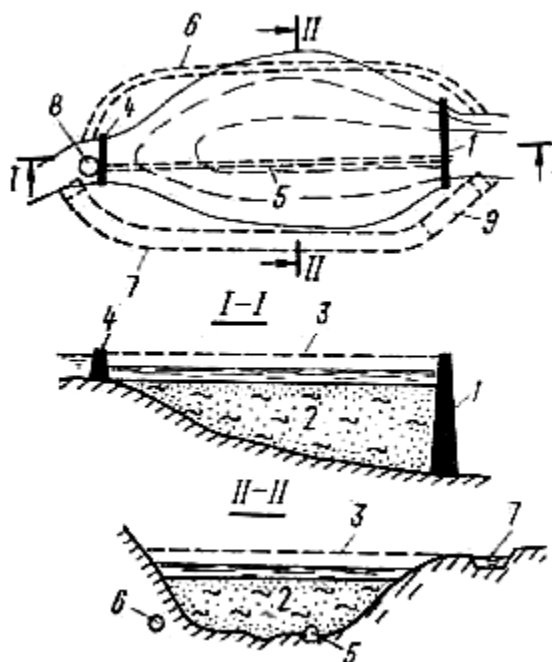
Eng yaxshi qoplama turiga qalinligi 30-50 sm bo'lgan shag'al qatlami, mayda tosh yoki saralanmay tashlangan tosh uyumi kiradi.

To'g'onni pastki qiyaligi atmosfera yog'inlari tasirida buzilishdan va changishdan himoya qilinishi kerak. Himoya vositasi sifatida chim yotqizish, o't ekish yoki qalinligi 15 sm bo'lgan mayda yoki yirik tosh qo'llaniladi.

2.3. Yuzadagi oqim suvlarini olib ketish

Chiqindixonalarni qurishda. Uni yaqinidagi yuza suvlarini to'plab pastki befga olib ketuvchi tadbirlarni ko'rish kerak. Ushbu maqsadlarda ishlatiladigan asosiy inshootlar tarkibiga har xil tipdagi suv tashlamalar va tog' oldi ariqlari (kanallari) kiradi.

Suv tashlanma ushbu joyda doimo oqib turgan manba bo'lganda qo'llaniladi. U holda yuza suvlarini asosiy qismi chiqindixonadan yuqorida joylashgan suv havzasidan balkaga kelib tushadi. Ushbu holda suvni pastki befga qirg'oqdan yoki quvur ko'rinishidagi yopiq suv tashima orqali yoki oxirida tezoqar joylashgan qirg'oqdagi kanal ko'rinishidagi ochiq suv orqali olib ketiladi. (2.9-rasm).



2.9—rasm. Chiqindixonona suv tashlash inshootlarini joylashish sxemasi. 1-to'g'on; 2-chiqindi tplami; Z-chiqindixonani loyihadagi yuzasi; 4-damba; 5,6,7-suv tashlamani tubiagi quvurlar, tunnel va ochiq kanal ko'rinishidagi mumkin bo'lgan variantlari.

Oqimni suv o'tkazuvchi inshootga yo'naltirish uchun chiqindixonona yuqori tomoniga damba va suv olish inshooti quriladi. Chiqindixononani pastki tomonida oqim energiyasini so'ndiruvchi qurilmalar qurish ko'zda tutiladi.

Tunnel, quvurlar va ochiq kanal o'lchamlari, undan ko'rilyotgan sinfdagi inshoot uchun berilgan taminlanganlikdagi maksimal suv sarfini o'tkazishga mo'ljallab aniqlanadi.

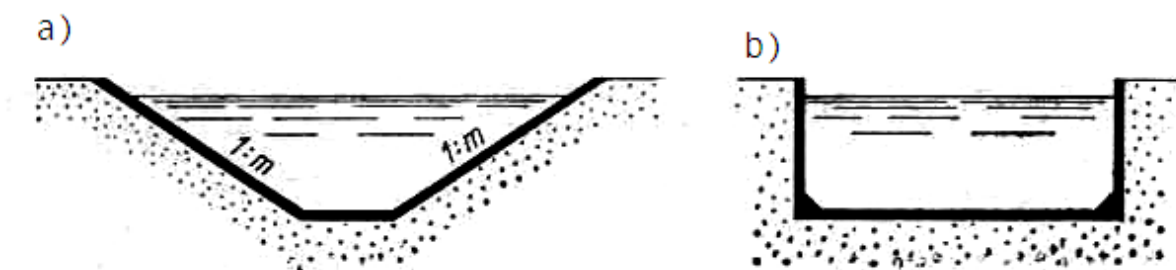
Suv tashlama tunnellari va quvurlari kesimi ko'pincha yumaloq bo'ladi, lekin alohida hollarda ular taqasimon yoki to'rtburchak shaklida bajariladi. Tunnel bo'shoq tog' jinslarida joylashsa u holda uni kesimi yuzasini mustahkamlovchi qoplama qilinadi. Mustaxkam tog' jinslarida bo'lsa, gidravlik qarshilikni kamaytirish va tunnelni suv o'tkazish qobiliyatini oshirish uchun tekislovchi qoplama qilinadi.

Quvurlar yaxlit va yig'ma temir-betondan bajariladi. Metall quvurlar zanglamasligi uchun polimer smola yoki boshqa material yordamida himoyalangan bo'lishi kerak.

Suv tashlovchi kanal va tutashtiruvchi qurilma tubi va qiyaliklari beton va temir-beton bilan qoplanadi.

Yuza suvlarni olib ketish uchun suv tashlash inshootini tipi har xil variantlarni inshootni ishlash vaqtini hisobga olib texnik-iqtisodiy taqqoslash asosida tanlanadi. Chiqindixonani joylashishi va ishonchli ishlashi nuqtai nazaridan tunnelli va quvurli suv tashlama qurish maqsadga muvofiqdir.

Tog' ariqlari (kanallari) yuza suvlarini yig'ib pastki befga olib ketuvchi inshootlarning eng keng tarqalgan tipi hisoblanadi. Ularni yuza suvlari asosan chiqindixona yon atrofiga joylashgan maydondan oqib kelganda qo'llaniladi. Joyni relefiga ko'ra tog' ariqlarini chiqindixonani bir yoki har ikkala qirg'og'iga joylashtiriladi. (2.3.2.4-rasmlar).



2.10-rasm. Chiqindixona tog' ariqlarini ko'ndalang kesimi

Tog' arig'ini shakli va o'lchamlari o'tkaziladigan suvni miqdoriga, uni qurish joyidagi gruntlarni xarakteriga va topografik sharoitiga ko'ra aniqlanadi. Ko'ndalang kesimini shakliga ko'ra tog' ariqlari trapetsiya (2.10a-rasm) va to'g'ri burchakli (2.10b- rasm) ko'rinishga ega bo'ladi.

Trapetsiya shaklidagi ariqlar eng ko'p tarqalgan. Ularni qoplamsiz va qoplamali bajarish mumkin. Qoplamalar yaxlit betondan yoki yig'ma beton va temir-beton plitalardan, asfalt-betondan, tosh terib va h. bo'lishi mumkin. Ariqlar qiyaligini turg'unligi ularni qiyaligi kerakli miqdorini belgilash hisobiga taminlanadi.

Trapetsiya shaklidagi qoplamsiz ariqlar qiyaligini miqdorini taqriban ariq chuqurligi va u o'tgan grunt turiga ko'ra quyidagi jadvaldan olinadi (2.2-jadval).

2.2.-jadval

Tog' arig'i qiyaligini miqdori

Grunt	Ariq chuqurligiga ko'ra qiyalik miqdori		
	1-2,m	2-3,m	3-4,m
Qum o'rtacha yiriklikda, yirik va shag'alli	1:2	1:2,5	1:3
Loyli qum	1:1.5	1:2	1:2.5
Qumli loy	1:1	1:1.5	1:2
Gil	1:1	1:1.2	1:1.5

Ariq o'lchamlari berilgan sarfga ko'ra gidravlik hisoblar yordamida aniqlanadi. Ariq qirg'og'ini ustki qismi suvni maksimal sathidan 0,25 m dan kam bo'lmasligi kerak. Ariq tubining nishabligi joyning relefiga oqimning yuvmaydigan tezlining yo'l qo'yilgan miqdoriga qarab 0,0005-0,002 oralig'ida belgilanadi. Oqimning yo'l qo'yilgan chegaraviy tezligining hisobiy miqdori har xil gruntlar uchun uni miqdorini quyidagicha qabul qilinishi kerak. Taxminiy hisoblar uchun uni miqdorini quyidagicha qabul qilinishi mumkin qumli gruntlar uchun 0,5 m/s qumli loys uchun 1 m/s va gil uchun 1,5.

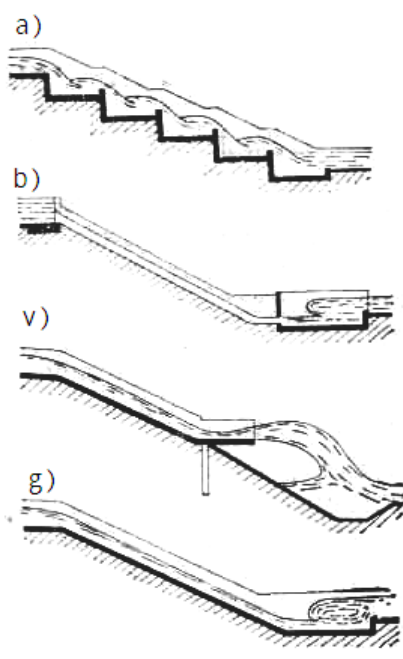
Tog' arig'ini qurish yo'lidagi suvni tezligi grunt uchun yo'l qo'yilgan chegaraviy miqdordan oshib ketgan qismida ariq ichi qoplama bilan qoplanadi. Tosh qoplama ishlatilishi natijasida tezlikni 2,5 m/s ga, beton yoki temir-beton qoplamada esa 6 m/s gacha oshirish mumkin.

Tog' ariqlarini nishabligi yuqori bo'lgan quyi qismlarida suvlarni pastki befga tushirib yuborish uchun tezoqar, ko'p pog'onali sharshara, konsolli

sharshara, bosimli quvurli sharshara kabi tutashtiruvchi inshootlar quriladi. Ularni beton yoki temir-betondan quriladi.

Ko'p pog'onali sharshara bu ko'ndalang kesimi to'g'ri burchakli pog'onali gorizontal tubga ega bo'lgan nov hisoblanadi. (2.11,a-rasm). Oqimni energiyasini so'ndirish uchun har bir pog'ona so'ngida uncha katta bo'lmagan suv urilma devor qilinadi. Har bir pog'ona uzunligi va suv urilma devor balandligi, har bir pog'onaga to'g'ri keladigan suv energiyasini to'liq so'ndirish shartiga ko'ra gidravlik hisoblar yordamida belgilanadi.

Bosimli quvurli sharshara (2.11b-rasm), kirish qismi, qiya bosimli quvur va tashlanayotgan suv sarfi energiyasini to'la so'ndiruvchi suv urilma quduqdan tashkil topgan. Bosimli quvur metall dan yoki temir-betondan bajariladi. Bu sharsharalarni boshqa tutashtirish inshootlarini qo'llash qiyin bo'lgan nishabligi tik joylarda $10 \text{ m}^3/\text{s}$ gacha bo'lgan suv sarfida qo'llaniladi. Ularni afzalligiga konstruktsiyasini soddaligi va mustahkamligi (ayniqsa cho'kuvchan gruntlarda) kiradi.



2.11-rasm. Tog' ariqlarini tutashtirish inshootlari.

Konsolli sharsharalar (2.11v-rasm) qiya novdan (odatda to'g'ri burchakli shaklda) va uni so'nggidagi konsoldan tashkil topgan. Inshootda otilib

tushayotgan oqim erkin tushayotgan jilg'a ko'rinishida xarakat qiladi. Oqim tushgan joyda yuvilish chuquri hosil bo'ladi. Uni o'lchamini solishtirma sarfga, suvni tushish sharoitiga va grunt xarakteriga ko'ra aniqlanadi. Suv tashlovchi inshootni yuvib ketish xavfi paydo bo'lganda oldindan suniy chuqur hosil qilinadi va suv olib ketuvchi kanal kerakli qoplama bilan mustahkamlanadi. Konsolli sharsharani asosiy kamchiligiga yuvilish chuqurini o'lchamlarini aniqlashni qiyinligi va oqimni to'g'ondan uzoqroqqa tushirish kerakligi kiradi.

Tezoqar (2.11g-rasm) ko'ndalang kesimi doimiy yoki o'zgaruvchan kenglikka ega bo'lgan to'g'ri burchakli shaklda bajariladi va tubini nishabligi kritik miqdordan yuqori bo'ladi. Uni nishabligi ko'pincha 0,02-0,2 oralig'ida o'zgaradi. Tezoqarni ohirgi qismida oqim energiyasini so'ndirish uchun suv urilma quduq quriladi. Novni va energiya so'ndirgichni o'lchamlari suv sarfiga, joy relefiga va oqimini tezligini yo'l qo'yilgan miqdorga ko'ra gidravlik hisoblar bilan aniqlanadi.

2.4. Suv tashlash inshootlari

Chiqindixonalarda suv tashlash inshootlari tingan suvni kerakli miqdorda o'tkazib yuborish uchun, ayrim hollarda esa uni butunlay bo'shatish imkoniyatiga ega bo'lish uchun quriladi. (2.1-rasm)

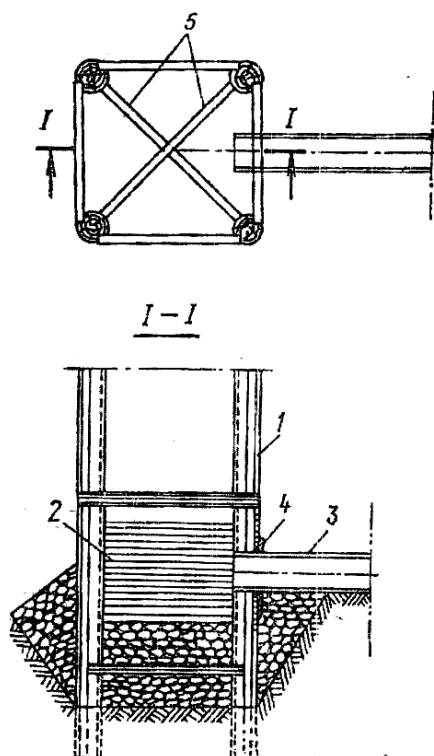
Suv tashlovchi inshoot sifatida quduqlardan, shaxtali, qirg'oqqa joylashgan yoki sifonli suv tashlamadan foydalaniladi. Ushbu inshootlar chiqindixona tubiga joylashgan va suvni undan tashqariga chiqarib yuboruvchi quvurlarga ulanadi. Quvur so'nggida suv urilma quduq yoki boshqa tipdagi energiya so'ndirgichlarni qurish ko'zda tutiladi.

Suv tashlovchi inshootlar konstruksiyasi va o'lchamlarini chiqindixonada undan foydalanish davrida o'zgarib turadigan suv sathini har xil otmetkalarida talab qilingan suv o'tkazuvchanlikni taminlashini hisobga olib aniqlanadi. Suv tashlovchi quduqni balandligi 20 metrdan baland bo'lmasligi tavsiya qilinadi. Suv tashlovchi quduqdan suyuq chiqindini kelib tushish joyigacha bo'lgan

masofa talab qilingan tiniqlik darajasi bilan aniqlanadi. Odatda ushbu masofa 500 m dan kam emas.

Suv tashlovchi quduq konstruktsiyasi planda to'rtburchak shaklga ega bo'lgan to'rtta yog'och, beton yoki temir-beton ustundan iborat bo'ladi. Ustunlar orasi shandor bilan berkitiladi. (2.12-rasm).

Undan tashqari yana yaxlit temir-betondan suv kirish teshigi balandligi bo'yicha har xil masofada joylashgan va suv berkitgich bilan jixozlangan suv tashlamalar ham qo'llanilmoqda. Suv tashlamani suv olib ketuvchi quvuri yig'ma yoki yaxlit temir-betondan bajariladi. O'rnatilgandan so'ng ularni ulangan joylarini suv o'tkazmasligi taminlash va quvurga chiqindilar kirishi oldini olish maqsadida himoya qoplamasi bilan berkitiladi.



2.12-rasm. Suv tashlovchi quduq.

1-ustun; 2-shandorlar; 3-suvni olib ketuvchi quvur; 4-elastik bog'lagich; 5-diogonal maxkamlagich.

Nazorat savollari

1. Chiqindixonalarni qanday turlarni bilasiz?
2. Shlamxona qanday inshoot hisoblanadi?
3. Xvostxona qanday inshoot hisoblanadi?
4. Chiqindixonalarni asosiy sxemalari?
5. Chiqindixona to'g'onlarni tiplari?
6. Chiqindixona yuvma to'g'onlarini tiplari?
7. Chiqindixona dambalari usti qismi otmetkasi qanday aniqlanadi va u nimalarga bog'liq?
8. Chiqindixona atrofidagi yuza suvlari qanday olib ketiladi?
9. Tog' kanallarini vazifasi va konstruktsiyasi?
10. Tog' kanallarini tutashtiruvchi inshootlarga nimalar kiradi?

3- bob. Chiqindixonalarni filtratsiyaga qarshi qurilmalari

3.1. Filtratsiyaga qarshi qurilmalar sxemasi

Tarkibida yuqori zaxarli sanoat oqava suvlari bo'lgan chiqindixonalarda yer osti suv manbalarini zaxarli moddalar tomonidan ifloslanishidan himoya qilish uchun, inshootni mustahkam ishlashini taminlaydigan va undan suvlarni sizib o'tishini to'xtatuvchi filtratsiyaga qarshi qurilmalar majmuasidan foydalaniladi.

O'zini vazifasiga va ishlash xarakteriga ko'ra chiqindixonalarda foydalanilayotgan filtratsiyaga qarshi qurilmalarni ikkita asosiy turga ajratish mu'kin; to'g'ondagi filtratsiyaga qarshi qurilmalar; chiqindixona maydonidagi filtratsiyaga qarshi qurilmalar.

3.1.1 To'g'ondagi filtratsiyaga qarshi qurilmalar

Cheklangan chuqurlikdagi suv o'tkazuvchi zaminda quriladigan chiqindixona to'g'onlarida pastki befdagi filtratsiya oqimini boshqarish imkoniyati bo'lganda, filtratsiyaga qarshi qurilmalar o'zini vazifasi va xarakteriga ko'ra suv ombori to'g'onlaridagi shunday qurilmalardan deyarli farq qilmaydi. Ushbu qurilmalarni vazifasi inshootda sizib o'tayotgan oqava suvlar miqdorini kamaytirish va shu tufayli to'g'onni turg'unligini oshirish va gruntida xavfli filtratsiya deformatsiyalari yuz berishini oldini olish hisoblanadai.

Cheklanmagan chuqurlikdagi suv o'tkazuvchi zaminlardagi to'g'onlar filtratsiyaga qarshi qurilmalariga ancha yuqori talablar qo'yiladi: ular mutlaqo suv o'tkazmaydigan bo'lishi kerak, chunki oz- moz o'tazganda ham atrof muhitni va yer osti suvlarini ifloslanishi muqarrardir.

To'g'onlarda qo'llanilayotgan filtratsiyaga qarshi qurilmalar uchta xarakterli tipga bo'linadi: 1) to'g'on tanasi va zaminidagi qurilmalar; 2) qirg'oq bilan tutashgan qismidagi filtratsiyaga qarshi qurilmalar; 3) to'g'on pastki befdagi qurilmalar.

Birinchi tipdagi filtratsiyaga qarshi qurilmalar quyidagicha bajariladi:

To'g'on tanasi bir jinsli kam suv o'tkazuvchi grunt dan quriladi. (2.7a-rasm).

To'g'on yuqori qiyaligida ekran quriladi, kerakli hollarda uni zaminida tish ham quriladi (2.7g-rasm)

To'g'on yuqori qiyaligida ekran, inshoot oldida esa ponur quriladi. (2.7e-rasm)

To'g'on tanasi va zaminida yadro yoki diafragma quriladi (2.7d-rasm).

Ushbu filtratsiyaga qarshi qurilmalar asosan gilli grunt dan quriladi, lekin inshoot balandligi uncha katta bo'lmasa (20m gacha) u holda polimer plyonka va bitum materialdan ham foydalaniladi.

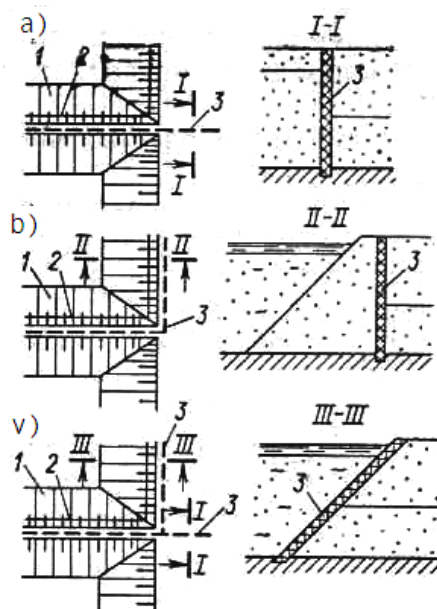
Filtratsiyaga qarshi qurilmani samarali ishlashini taminlash uchun, ular tubdagi suv to'siq qatlam bilan yaxshi tutashishi kerak bo'ladi. Agarda to'g'on bevosita kam suv o'tkazuvchanlik zaminga joylashgan bo'lsa, bunday tutashish to'g'onni filtratsiyaga qarshi qurilmasini oddiy kirib borishi orqali amalga oshiriladi. Agarda suv to'siq qatlam chuqurda joylashgan bo'lsa, u holda tutashtirish tish yoki parda yordamida amalga oshiriladi va bu qurilmalar suv o'tkazuvchan qatlamni butun chuqurligi bo'ylab kesib o'tadi. Konstruktiv tomondan yuqorida aytib o'tilgan filtratsiyaga qarshi qurilmalar sxemasi xuddi suv ombori to'g'onlaridagi kabi QMQ 2.06.05-98 "Tuproq to'g'onlar" talablariga asosan bajariladi.

Qirg'oqdagi filtratsiyaga qarshi qurilmalar aylanma filtratsiya hisobiga inshoot pastki befiga sizib o'tayotgan suvlarni miqdorini yetarli darajada kamaytirish yoki butunlay to'xtatish uchun mo'ljallangan. Bunday qurilmalar odatda to'g'on tanasidagi filtratsiyaga qarshi qurilmalar bilan bir butun bo'ladi va quyidagi sxemalar bo'yicha bajariladi.

1) Qirg'oq chizig'iga normal joylashgan qirg'oqdagi alohida vertikal parda ko'rinishida (3.1 a- rasm).

2) Qirg'oq chizig'ini yuqori bef tomoniga parallel joylashgan, qirg'oq qiyaligidagi vertikal parda yoki ekran ko'rinishida (3.1 b-rasm).

3) Qirg'oq chizig'iga normal va parallel joylashgan bir-biri bilan o'zaro bog'langan ikkita qismidan tashkil topgan kombinatsiyali parda ko'rinishida (3.1 v-rasm).



3.1-rasm. To'g'onni frontal filtratsiyaga qarshi pardasini qirg'oq bilan tutashish sxemasi. 1-to'g'on; 2-suv sathi; 3-parda.

Qirg'oqdagi pardani o'lchamlari qirg'oqdan balka yoki jarlikka xarakat qilayotgan grunt suvlari oqimini mavjud otmetkasiga bog'liq va filtratsiya hisobi ma'lumotlari asosida aniqlanadi.

Qirg'oqdagi filtratsiyaga qarshi qurilmani yuqorida keltirilgan birinchi sxemasi kam suv o'tkazadigan qatlamgacha nisbatan uncha chuqur bo'lmagan va pardani suv o'tkazuvchi qatlam qalinligini kesib o'tgan umumiy balandligi 30 m dan ko'p bo'lmagan hollarda qo'llash mumkin bo'ladi. Agarda har xil sabablarga ko'ra pardani qirg'oq chizig'iga normal joylashtirish mumkin bo'lmasa (masalan, parda qilinadigan qirg'oq balandligi katta bo'lsa) ikkinchi sxema qo'llaniladi.

Birinchi va ikkinchi sxemani qo'llash mumkin bo'lmagan hollarda uchinchi sxema qo'llaniladi. Uchinchi tutashtirish sxemasi ko'ndalang pardani

qirg'oqqa qisqa kirishi bilan cheklanish imkoniyatini beradi, lekin aylanma filtratsiyani yo'qotish uchun bo'ylama parda ham qurish talab qilinadi.

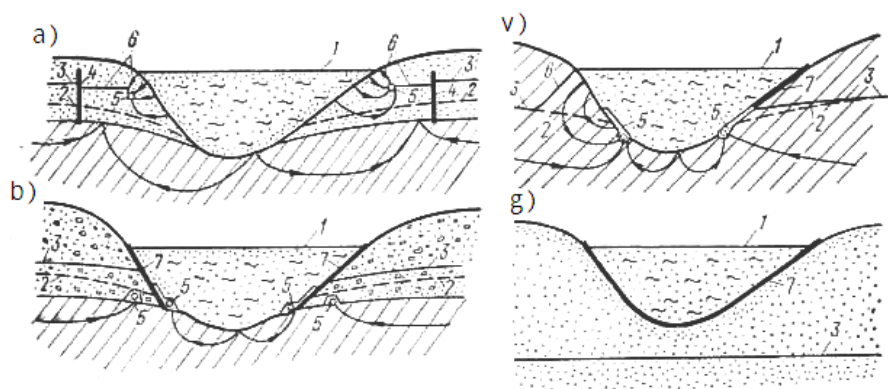
Konstruktsiyasiga ko'ra qirg'oqdagi filtratsiyaga qarshi qurilmalar yumshoq gruntдан (gil, qumli loy, gilbeton) qirg'oqdagi suv o'tkazuvchi qatlamga o'yib kirgan vertikal parda ko'rinishida yoki qirg'oq yonbag'iri qiyaligiga to'shalgan ekran ko'rinishida bajarish tavsiya qilinadi. Grunt pardani "gruntidagi devor" usulida bajarish maqsadga muvofiqdir.

To'g'on pastki befdagi filtratsiyaga qarshi qurilmalar ko'pincha inshoot cheklangan chuqurlikdagi suv o'tkazuvchi qatlamga qurilganda va balkada suv to'siq ustidagi kuchli suv o'tkazuvchi qatlam va uni tubida suv to'siq qatlamgacha bajariladi. Ushbu sxema planda 3.3 –rasmda keltirilgan bo'lib atrof muhitni ifloslanishidan saqlashi bo'yicha yuqori samaradorligi bilan xarakterlanadi. Bu sxemadagi drenaj gorizonttal drenaj ko'rinishida bajarilib u parda oldidagi qirg'oq qatlamida depressiya egri chizig'ini shunday pasayishini taminlaydiki, bunda chiqindixonadagi suvni har qanday otmetkasida ham undan suyuqlik sizib o'tishiga yo'l qo'yilmaydi.

3.1.2 Chiqindixona maydonidagi filtratsiyaga qarshi qurilmalar

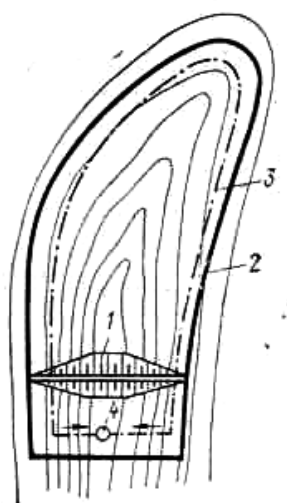
Bunday qurilmalar quyidagi ko'rinishdagi to'rtta sxema bo'yicha bajariladi:

- 1) Chiqindixona maydoni qirg'og'idagi suv o'tkazuvchi jinslarni to'liq kesib o'tuvchi parda (to'siq) va undan keyingi drenaj (3.2,a-rasm);
- 2) Chiqindixona maydoni qirg'og'idagi suv o'tkazuvchi jinslar chiqish joyini berkituvchi ekran va undan keyingi drenaj (3.2,b-rasm);
- 3) Qirg'oqdagi aylanma kombinatsiyali parda (3.2,v-rasm);
- 4) Chiqindixona maydoni butunlay xo'llangan yuzasini berkitadigan qatlamli ekran (3.2,g-rasm);



3.2-rasm. Chiqindixona maydonidagi filtratsiyaga qarshi qurilmalar. 1- Chiqindixona loyihadagi yuzasi; 2—mavjud gruntli suvlarni yuzasi; 3-suvlarini ko'tarilish zgri chizig'i; 4—filtratsiyaga qarshi parda; 5-drenalar; 6—depressiya egri chizig'i; 7 —ekranlar.

Birinchi sxema asosan ikki qavatli jinslarda yuqori qismida cheklangan chuqurlikdagi ko'p suv o'tkazuvchi qatlam va uni tubida suv to'siq qatlam joylashganda qo'llaniladi. Bunda suv to'suvchi parda suv to'siq qatlamgacha bajariladi. Ushbu sxema planda 3.3-rasmda keltirilgan bo'lib atrof muhitni ifloslantirishdan saqlashi bo'yicha yuqori samaradorligi bilan xarakterlanadi. Bu sxemadagi drenaj ko'rinishida bajarilib u parda oldidagi qirg'oq qatlamida depressiya egri chizig'ini shunday pasayishini ta'minlaydiki, bunda chiqindixonadagi suvni har qanday otmetkasida ham undan suyuqlik sizib o'tishiga yo'l qo'yilmaydi.



3.3-rasm. Chiqindixonadagi aylanma filtratsiyaga qarshi qurilmani planda joylashishi. 1-to'g'on; 2-filtratsiyaga qarshi parda; 3-aylanma drenaj; 4-nasos stantsiyasi.

Qirg'oqdagi qatlamda parda drenajni planda va balandlik bo'yicha joylashishi, har bir alohida holatda chiqindixona joylashgan rayonni gidrogeologik sharoiti va chiqindixonani to'lish sxemasini hisobga olib bajarilgan filtratsiya hisoblari ma'lumotlari natijasida asosida belgilanadi.

Filtratsiyaga qarshi qurilmalarni ikkinchi sxemasi xuddi birinchidagidek gidrogeologik sharoitda qo'llaniladi, agarda ayrim sabablarga ko'ra vertikal pardani qurish maqsadga muvofiq bo'lmasa. Bunday sabablarga chiqindixona balandligiga nisbatan qirg'oq juda baland bo'lishi kiradi. Bu pardani qiymatiga sezilarli tasir ko'rsatadi va pardani oldidagi qirg'oq qatlamini chiqindixona tomonidan drenajlash qiyinlashadi. Ushbu sxemada drenaj ikki qatorli qilib bajariladi: bitta qator yer osti suvlarini yig'ish uchun, ekran tagiga o'rnatilsa, ikkinchisi uni yuqori tomoniga chiqindixonadagi suvni to'plash uchun o'rnatiladi. Bunday drenaj ekranni chiqindixona tomonida bosim hosil qiladi va undan filtratsiya yuz berishini to'xtatadi.

Filtratsiyaga qarshi qurilmani uchinchi sxemasi grunt suvlari sarfi oz bo'lgan kam suv o'tkazuvchan va qavatli gruntlarda quriladigan chiqindixonalarda agarda loyihalalanayotgan chiqindixona yuzasini otmetkasi yer osti suvlari yuzasi, otmetkasidan yuqorida joylashganda va oqava suvlar qirg'oqqa sizib o'tishi yuqorida joylashganda va oqava suvlar qirg'oqqa sizib o'tishi mumkin bo'lganda qo'llaniladi. Ekran va drenaj konstruksiyasi, ularni planda va balandligi bo'yicha joylashishi va ishlash rejimi chiqindixonadagi suyuqlikni har bir xarakterli sathi uchun hisoblar natijasiga ko'ra tanlanishi kerak. Ushbu sxemada ekranga qo'yilgan talablar kamaytirilgan –u biroz suv o'tkazuvchanlikka ega bo'lishi mumkin.

To'rtinchi sxemani chiqindixona kuchli suv o'tkazuvchan jinsli zaminda joylashganda va yer osti suvlari satxi past bo'lganda qo'llash maqsadga muvofiqdir. Bunday sharoitga faqatgina sifatli bajarilgan suv o'tkazmaydigan ekran, yer osti suvlari va atrofdagi tegarani ifloslanishidan himoya qilishi mumkin.

3.2. Qatlamli ekran tiplari va konstruksiyasi

Konstruktiv ko'rinishga va ishlash sharoitiga ko'ra bir qavatli, ikki qavatli va kombinatsiyali ekranlarga bo'linadi.

Deformativ xarakteristikalariga ko'ra ekranlar qattiq (betondan, temir-betondan), yumshoq (asfaltbetondan, gruntan, asfaltpolimerbetondan) va egiluvchan (polimer plenkadan, butilkauchukdan).

Filtratsiyaga qarshi hossalariga ko'ra ekranlar, filtratsiyani yo'l qo'yilgan miqdorgacha kamaytiradigan va filtratsiyani butunlay to'xtatadigan ekranlarga bo'linadi.

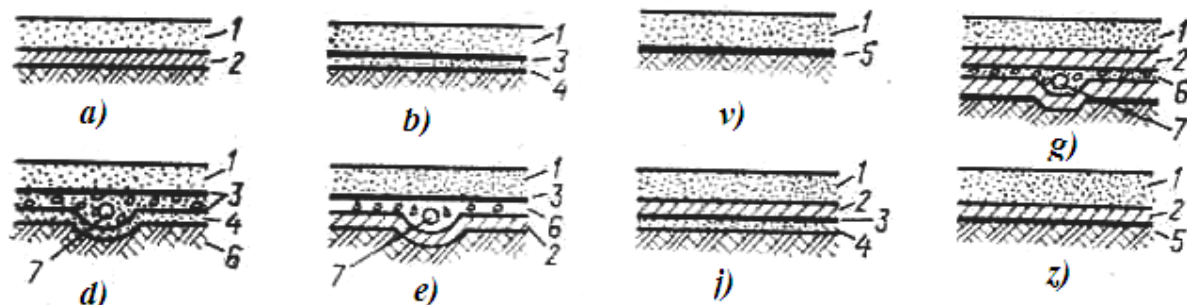
Chiqindixonalarda qo'llaniladigan filtratsiyaga qarshi ekranlar uni namlangan maydoni yuzasini to'liq yoki qisman berkitish uchun mo'ljallangan va asosan kam suv o'tkazuvchan gilli gruntlardan, polimer plenkadan, grunt-polimer aralashmasidan va bitum materialdan bajariladi.

Bir qavatli gilli ekran (3.4.a-rasm) berilgan qalinlikdagi kam suv o'tkazuvchan zichlangan gilli gruntan iborat uzluksiz qatlam hisoblanadai va ustidan mahalliy gruntan himoya qatlami bilan berkitiladi. Uni samaradorligi asosan foydalanilayotgan materialni filtratsiya koeffitsientiga va mavjud bosim gradientiga bog'liq bo'ladi.

Bunday tipdagi ekranlar har qanday sifatli qurilganda ham chiqindixonadan filtratsiya tufayli malum bir miqdordagi suyuqlikni o'tkazib yuboradi. Shuning uchun bunday ekranlardan tarkibida zaxarli moddalar bo'lmagan yoki filtratsiyalanish malum miqdorda yo'l qo'yilgan zaharli moddalar bo'lgan chiqindixonalarda qo'llaniladi.

Bir qavatli ekran uchun mo'ljallangan gilli gruntlar (3.4a-rasm) QMQ 2.02.02-98 talablarni qanoatlantirish kerak va chiqindixonaga to'planayotgan sanoat oqava suvlarini agressiv tasiriga qarshi yetarli chidamli bo'lishi kerak. Gilli gruntni filtratsiya koeffitsienti undan to'planayotgan suyuqlikni uzoq muddatli sizib o'tishi tufayli yuz beradigan fizik, kimyoviy va fizik-kimyoviy jarayonlar natijasida sezilarli darajada o'zganishi mumkin. Uni o'zgarish

darajasi gruntni xossasiga tarkibiga va sizib o'tayotgan suyuqlikni xossasiga va h. bog'liq. Ushbu o'zgarishga misol qilib 3.1. jadvaldagi V.P. Pavilonskiy ma'lumotlarini keltirish mumkin.



3.4-rasm. Chiqidixonani filtratsiyaga qarshi ekranlari. a—bir qavatli gilli ekran; b— bir qavatli polimer plenkali ekran; v —asfalt polimerbeton ekran; g—ikki qavatli gilli ekran; d— ikk qavatli plenkali ekran; e — ikki qavatli gilli plyonkali ekrai;

1—gruntli himoya qatlami; 2—zichlangan gilli grunt qatlami; 3—zamin grunti; 4— polimer plenka; 5—to'shama qatlam; 6—gerbitsid bilan ishlov berilgan zamin grunti; 7—zich gidrotexnika asfalt polimerbeton qatlami; 8-g'ovak asfaltbeton qatlami; 9—drenaj qatlami; 10 —drenaj quvuri; 11-gilli grunt qatlami.

Jadvalda $K_{\max}$ va K_k -mos holda suyuqlik uzoq vaqt filtratsiyalangandagi maksimal va ohirgi filtratsiya koeffitsienti.

K_f -suv filtratsiyalangandagi filtratsiya koeffitsienti.

Ekran materialining filtratsiya koeffitsienti miqdori

$1,10^{-7}$ sm/s bo'lmasligi kerak. Gruntlar qurilish mexanizmlari yordamida ishlov beriladigan va zichlanadigan bo'lishi kerak. Qator hollarda gruntni $R_{qur}= 1,55-1,70$ g/sm³ gacha zichlash ekranni talab qilingan filtratsiyaga qarshi sifatini taminlaydi. Bir qavatli ekran qalinligini 0,60-0,75 m oralig'ida qabul qilish tavsiya etiladi. Ekranni atmosfera faktorlarini noqulay tasiridan himoya qilish uchun, mahalliy gruntdan himoya qatlami qilinadi. Himoya qatlamini qalinligi uni muzlab qolishdan himoya qiladigan qilib qabul qilinadi, lekin 0,6 m dan kam bo'lmasligi kerak.

3.1 jadval

Zichlangan gilli gruntни filtratsiya koeffitsientini undan uzoq muddat nordon va ishqorli suvlar sizib o'tishi natijasida o'zgarishi

Filtratsiyalanadigan suyuqlik	$\frac{K_{\max}}{K_{\phi}}$	$\frac{K_{\kappa OH}}{K_{\phi}}$
Azot kislotasi:		
7% li	2-12	1,3-7,0
1% li	1,8	1,3
Sulfat kislota 5% li	1,3-11	0,8-7,0
Sirka kislota 6% li	0,8-6,0	0,8-4,0
Anilin bo'yoqlari ishlab chiqarish oqava suvlari (pH1).	<215	<142
Zaxarli natriy:		
4% li	0,5-300	0,3-16,0
0,4% li	1,3	0,4
Soda ishlab chiqarish oqava suvlari (pH10-11).	1,3-1000	0,8-483
Natriy xlorid 5,85% li	1,7-3,0	1,2-2,0
Kaltsiy xlorid	1,4-5,0	1,1-2,5

Bir qavatli plyonkali ekranni (3.4 b – rasm) qurish uchun past zichlikdagi, stabilazatsiya qilingan, qalinligi 0,2 mm dan kam bo'lmagan polietilen plyonka (GOST 10354-82) qo'llash tavsiya etiladi. Ushbu plyonka quyidagi xossalarga ega: cho'zilishga bo'lgan mustahkamligi 14 Mpa (140 kgs/sm) dan kam emas, uzilishdagi nisbiy uzayishi 450% dan kam emas, sovuqqa chidamliligi – 70 °C. Ushbu plyonka to'planayotgan ishlab chiqarish oqava suvlari agressiv tasiriga chidamli bo'lishi kerak, yani ekrandan butun foydalanish davrida o'zini mustahkamlik va filtratsiyaga qarshi hossalarni saqlab qolishi kerak. Plyonkali ekranni to'shama va himoya qatlamini hosil qilish uchun zarrachalarini maksimal o'lchami 5 mm gacha bo'lgan qumli gruntlardan foydalaniladi. Ushbu

qatlamda muz, qor bo'laklari, toshlar, qotgan grunt bo'laklari va boshqalar bo'lmasligi kerak. Engil qumoq va qumloq gruntlardan foydalanish uchun loyihada asoslangan bo'lishi kerak. Gruntida singan va tabiiy silliq bo'lmagan shakldagi yirik donali zarrachalar bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi.

To'shama va himoya qatlami suyuqlikni agressiv tasiriga qarshi chidamli bo'lishi kerak. To'shama gruntini qalinligi 0,1-0,3 m oralig'ida, himoya qatlamini qalinligi esa, gorizontal qismida 0,5 m qiyalikda -0,8m bo'lishi tavsiya etiladi.

Kerakli hollarda plyonkadan har xil o'simliklar va o'tlar teshib chiqmasligi uchun, plyonka tubidagi to'shama va himoya qatlami gruntini gerbetsidlar bilan ishlov berilishi va ulardan foydalanish loyihada asoslangan bo'lishi kerak. Ekranni uzluksizligi plyonka alohida bo'laklarini bir-biriga elimlash yoki payvandlash orqali taminlanadi.

Bunday ekran faqat uni yuqori sifatli qilib qurilgandagina samarali hisoblanadi. Yani bunda alohida plyonka choklarini buzilgan qismi bo'lmasligi zaminni bir tekis deformatsiyanmasligi natijasida va uni to'shash uchun qo'llaniladigan mexanizmlar yordamida uni teshilishi va yirtilishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Sanoat oqava suvlari chiqindixonalari polietilen plyonkali ekranini loyihalash va qurish ishlari CH 551-82 meyoriy hujjatga asosan olib boriladi.

Bir qavatli ekran uchun asfaltbeton va asfalploimerbetondan foydalanish mumkin. Chiqindixonalardan foydalanish tajribasi bunday ekranlardan tarkibida 1 % sulfat kislota bo'lgan ishlab chiqarish oqava suvlari tindirgichlarida, issiqlik elektrostantsiyalari shlamxonalarida, fosfor o'g'itlari zavodlari shlamxonalarida va b. qo'llash mumkin ekanligini ko'rsatadi. Asfaltbeton va asfaltpolimerbeton ekranlardan qaysi biridan foydalanish yetarli ravishda asoslangan bo'lishi kerak.

Asfaltpolimerbeton ekranni keng qo'llaniladigan konstruktsiyasi 3.4 g-rasmda keltirilgan. Bunda pastdagi g'ovak asfaltbetonni vazifasiga u egilishiga ishlanganda qoplamani mustahkamligini taminlash kiradi. Asosiy filtratsiyaga qarshi element bo'lib yuqoridagi zich mayda zarrachali yoki qumli gidrotexnik

asfaltbeton hisoblanadi. Bir qavatli qoplamani qalinligi 4-6 sm bo'ladi. Ushbu qatlam yuzasidagi g'ovaklarni va texnologik jarayon darzlarini berkitish va ekranni xizmat muddatini uzaytirish maqsadida uni yuzasiga lateks bilan ishlov beriladi. Ekran joylashadigan grunt yuzasi gerbitsid bilan ishlov beriladi.

Asfaltpolimerbeton ekran suv o'tkazuvchan hisoblanadi, shuning uchun undan chiqindixonadagi filtratsiyani kamaytirish uchun qo'llaniladi. Bunday ekranni suv o'tkazuvchanligi huddi plyonkali ekran kabi unda darzlar yuz berishini hisobga olib aniqlanadi.

Ikki qavatli ekranlar (3.4g-e) ikkita kam suv o'tkazuvchan materialdan (zichlangan gilli gruntdan, polimer plenkadan) iborat uzluksiz qatlamdan tashkil topgan bo'lib, ular kuchli suv o'tkazuvchi gruntli (qum, shag'alqum aralashmasi) drenaj qatlami bilan berkitiladi. Yuqori qatlamdan sizib o'tgan suyuqlik drenajda tutib qolinadi va nasos stantsiyasiga olib boriladi, so'ngra u yerdan yana qayta chiqindixonaga yuboriladi. Bunday sharoitga pastki kam suv o'tkazuvchan qatlamga tasir qilayotgan bosim hosil qilib, yuqoridagi kam suv o'tkazuvchan qatlam orqali filtratsiyani butunlay to'xtatish mumkin. Drenaj qatlamda vakkum hosil qilinsa, u holda pastki kam suv o'tkazuvchan qatlam orqali filtratsiya to'xtaydi, yuqori qatlam orqali sizib o'tgan suyuqlik drenaj tarmog'ida yig'ilib chiqindixonaga yuboriladi.

Pastki qatlamda filtratsiyani butunlay to'xtadigan vakuumni miqdori quyidagi ifodadan aniqlanadi.

$$p = n\gamma \delta_H + h_{max} \quad (3.1)$$

bunda $n=1,2$ –zaxira koeffitsienti, γ -chiqindixonadagi suyuqlikni zichligi; δ_H -ekran pastki qatlamini qalinligi; h_{max} - drenaj qatlamdagi filtratsiya oqimini maksimal chuqurligi.

Ortiqcha bosim yoki vakkum qo'llash ekranni butunlay o'tkazmaydigan qiladi. Bunday ekranlardan tarkibida zaharli moddalar bo'lgan shlamlarni to'plashda qo'llash maqsadga muvofiqdir. Ekranni chiqindixona tubiga hamda,

uni qiyaligiga o'rnatiladi. Kam suv o'tkazuvchan grunt qatlami qalinligi 50-60 sm, drenaj qatlaminiki esa 30-40 sm bo'ladi.

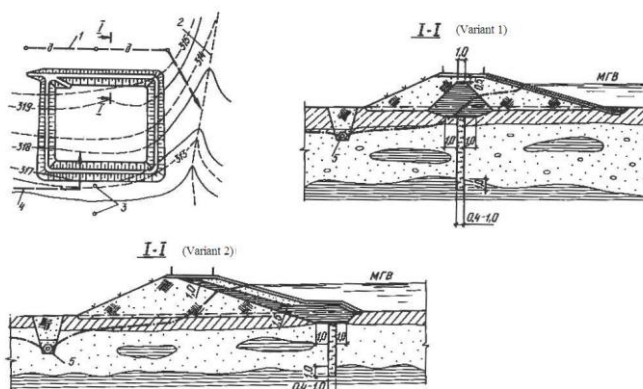
Ikki qavatli ekranni qurish uchun xuddi bir qavatli ekrandagi materiallardan foydalaniladi.

Kombinatsiyali ekran (3.4 j-rasm) Bunday ekran polietilen plyonka yoki asfaltbeton (asfaltpolimerbeton) iborat bo'lib ustidan kam suv o'tkazuvchan gilli grunt qatlami to'shaladi va mahalliy gruntdan himoya qatlami bilan berkitiladi. Bunday konstruktsiya plyonka yoki asfaltbeton qoplamasini gilli qatlam bilan birgalikda ishlashini taminlaydi va ekranni suv o'tkazmasligi va uzoq ishlashi bo'yicha samaradorligini oshiradi. Bunday ekran plyonka yirtilganda va asfaltbeton yorilganda ham o'zini deyarli suv o'tkazmaydigan hisoblanadi.

3.3. Filtratsiyaga qarshi pardalar

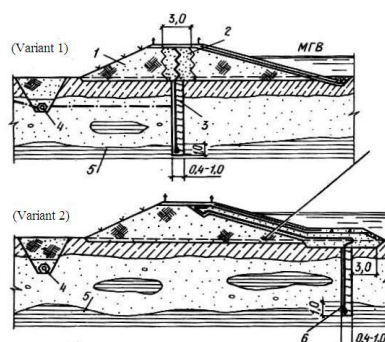
Chiqindixona zaminida cheklangan chuqurligdagi (uncha chuqur bo'lmagan) suv o'tkazuvchan qatlam bo'lganda, bazan chiqindixonadan oqava suvlarini filtratsiyalanishini uni atrofini suv o'tkazmaydigan parda hosil qilib to'xtatish maqsadga muvofiqdir. Bu parda to'g'ondagi filtratsiya qarshi qurilmalar (yadro, ekran, diafragma) bilan tutashtiriladi. Chiqindixonalarda filtratsiyaga qarshi pardalarni quyidagi tiplari qo'llanishi mumkin:

- 1) "gruntdagi devor" usulida bajariladigan gilli vertikal diafragma



3.5-rasm. Gilli vertikal diafragma (o'lchamlari metrda berilgan). Bug'latuvchi – hovuz plani

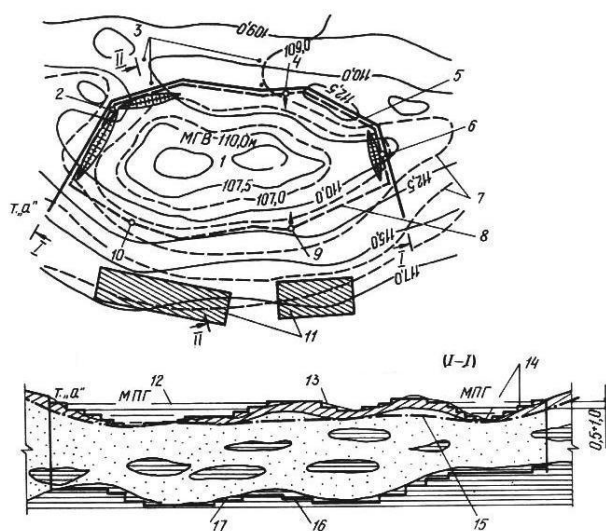
2) “Gruntdagi devor” usulida qurilgan gruntli diafragma polietilen plyonka bilan birga (3.6-rasm)



3.6-rasm. “Gruntdagi devor” usulida qurilgan diafragma polietilen plenka bilan birga.

1-mahalliy grunt; 2-qum, gilli qum yoki qumli gill; 3-1-2 qavat polietilen plenka; 4-drena; 5-suvto'siq; 6-gil yoki qumli gilli plenkali diafragma.

3) Pardalar kombinatsiyasi, gilli diafragma (“Gruntdagi devor”) drenaj bilan birga (3.7 va 3.8 - rasmlar);



3.7 —raem. «Gruntdagi devor» usulida qurilgan kombinatsiyami parda drenaj bilan birga.

1—sanoat oqavalari butlattich hovuzi; 2 —№1 drenaj nasos stantsiyasi; 3 — nazorat quduqlari, 4 —№2 drenaj nasos stantsiyasi; 5 —gilli diafragma; 6 — №3 drenaj nasos stantsiyasi; 7 — gidroizogipelar; 8 — drenalar o'qi; 9 — №4 drenaj nasos stantsiyasi; 10 — №5 drenaj nasos stantsiyasi; 11—sanoat may — donchasi; 12 —damba ustki qismi; 13 — yer yuzasi chizigi; 14 — qurilish davrida tekislash chizig'i; 15 — grunt suvlari sathi, 16 —gilli diafragma tubini chizig'i; 17 —gilli suv to'siq yuzasi.

I).



(ustki) qismi.

qismi detali.

- ```

rasm);

```

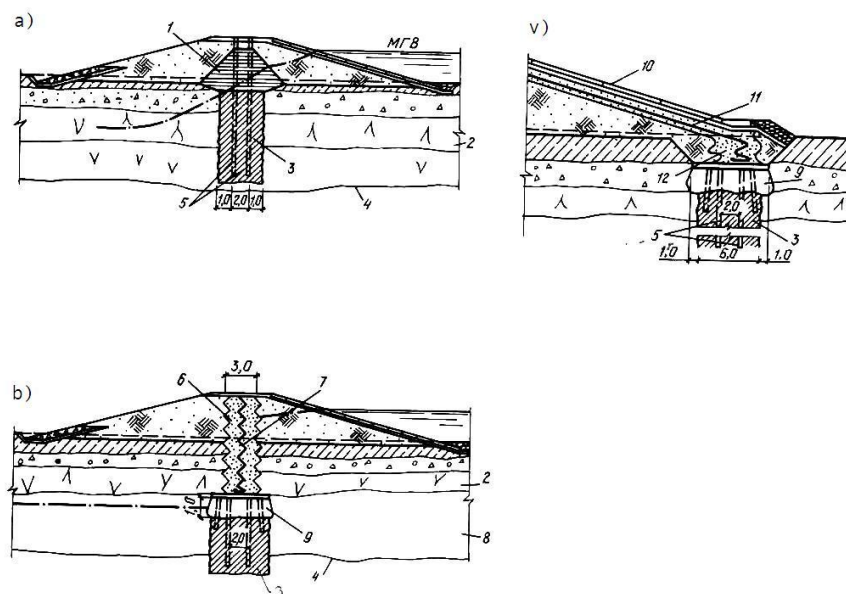
- rasm)



3.9 - rasm. Tish kurinishidagi gilli parda.

a-gilli tishni tug'on tanasi bilan tutashtirish; b-gilli tishni tug'on tanasidagi polietilen diafragma bilan tutashtirish; 1-drena; 2-gilli yadro, 3- suvto'siq; 4-tish; 5-1-2 qavatli polietilen plenka;

6) Tsementatsiya pardasi (3.10-rasm);



3.10-rasm. Sementatsiya pardasi. Tutashtirish bo'g'inlari: a-tsementatsiya pardas ini to'g'onni gilli yadrosi bilan tutashtirish; b —tsementatsiya pardasini to'g'on tanasidagi polietilen parda bilan tutashtirish; v —tsementatsiya pardasini to'g'onni polietilen plenkali ekrani bilan tutashtirish; 1- gilli yadro; 2—nuragan qoya jins; 3 —tsementatsiya pardasi; 4 — yaxlit qoya jins yuzasi; 5 —tsementatsiya quduqlari; 6 —plenkani sifatli qum yoki qumli gill grunt bilan berkitish; 7 —polietilen plenkanadan diafragma; 8 — mustaxkam qoya jins; 9 — beton qismi; 10 —gruntli to'g'on qiyaligini qoplamasi; 11 — 1—2 qavatli polietilen plenkanadan ekran; 12 —plenkani himoya qilish uchun saralangan kum.

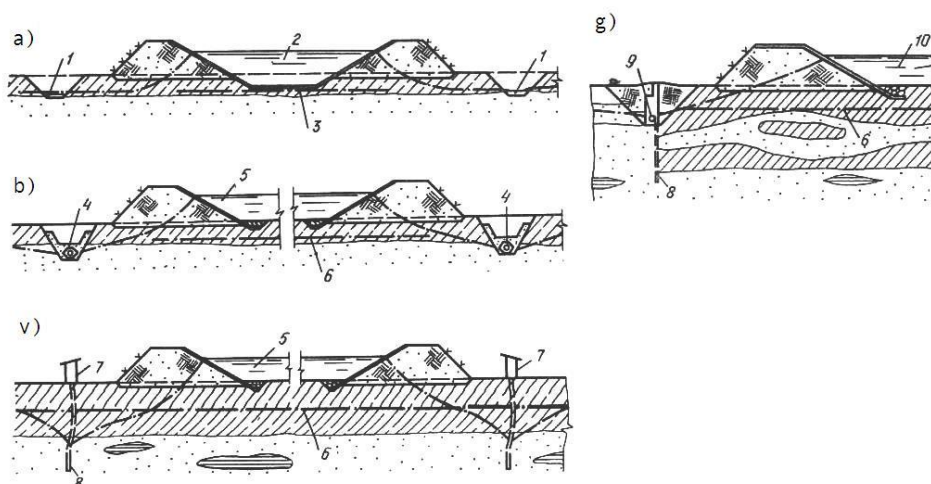
Drenaj pardalari (3.11-rasm); ochiq kanal ko'rinishida; yopiq quvursimon drenajlar ko'rinishidagi, qator vertikal quduqlar ko'rinishida; kombinatsiyali drenaj pardasi.

“Gruntli devor” usulidagi gilli diafragmalar tipi qalinligi 50-110 sm bo'lib, quruq va nam holatdagi loyli qum, qumli va shag'al – qumli gruntlarda (xarsang toshsiz) suv to'siq qatlamgacha 6-50 m chuqurlikda va grunt suvlari sathi yer yuzasidan 1.5 m dan pastda joylashganda quriladi.

“Gruntli devor” usulidagi bir yoki ikki qavatli polietilen plyonkali diafragma xuddi gilli diafragma qo'llanilgan sharoitda, chiqindixonadagi zararli ovqavalarni sizishini to'xtashga qattiq talablar qo'yilganda qo'llaniladi. Bunday parda suv o'tkazmaydigan hisoblanadi.

Uchinchi tipdagi drenajli pardalar kombinatsiyasi oldigi ikkita tipdagi pardalar qo'llaniladigan sharoitga qo'llaniladi, va chiqindixonadagi zaxarli moddalarni sizishini to'la to'htatishiga kafolat beradi. Drenajni chiqindixonadagi suv sathi bilan gilli diafragma o'rtasiga joylashtiriladi. Bunda diafragma narigi tomondan grunt suvlari sathi chiqindixona tarafdagi ifloslangan grunt suvlari sathidan imkoniyat boricha yuqori bo'lishiga erishishiga harakat qilinadi, yani toza suvni teskari bosimini hosil qilinadi. To'plangan drenaj suvlari yana chiqindixonaga to'kiladi.

“Tish” ko'rinishidagi gilli parda har qanday grunt da suv o'tkazuvchi qatlamni suv to'siqqacha bo'lgan chuqurligi 6,0 m dan ko'p bo'lmaganda qo'llaniladi.



3.11-rasm. Drenaj pardalari; a—ochiq kanal shaklidagi drenaj pardasi; b —gorizontal drenaj ko'rinishdagi drenaj pardasi; v—qator quduqlar ko'rinishidagi drenaj pardasi; g— kombinatsiyali drenaj pardasi.

1—drenaj kanali; 2—magistral kanal; 3—grunt suvlarini tabiiy sathi; 4—quvurli drena; 5 —bug'latgich; 6—grunt suvlarini inshoot qurilguncha bo'lgan sathi; 7—nasos stantsiyasi; 8—o'zaro ta'sir qiluvchi drenaj quduqlari qatori; 9—gorizontal quvur drenaj (drenadan grunt suvlarini oddiy vodoprovod nasos stantsiyalari yordamida tortib olinadi; 10—hovuz.

“Tish” ko'rinishidagi plyonkali va gilli parda ham 6.0 m gacha bo'lgan chuqurlik qurilish rayonida yetarli miqdorda gilli grunt bo'lmaganda qo'llaniladi.

Sementatsiya pardasi darzli qoya va yarim jinslarda filtratsiyani kamaytirish uchun har qanday chuqurlikda qo'llaniladi.

Ochiq xandaq ko'rinishdagi drenaj pardasi ham huddi ochiq drenaj qo'llaniladigan sharoitda, ekin ekiladigan yerlarda qo'llaniladi.

Yopiq quvurli drena ko'rinishdagi drenaj pardasi ham xuddi ochiq drena qo'llaniladigan sharoitda, ekin ekiladigan yerlarda qo'llaniladi.

Nasos bilan jihozlangan qator vertikal quduqlar ko'rinishdagi drenaj pardasi suv to'siq qatlam chuqur joylashganda yoki yo'q bo'lganda, yuqori gorizont 6,0 m gacha chuqurlikda kam suv o'tkazuvchan grunt dan iborat bo'lganda, suv bosishi chuqur joylashgan qatlamlar orqali yuz berganda qo'llaniladi.

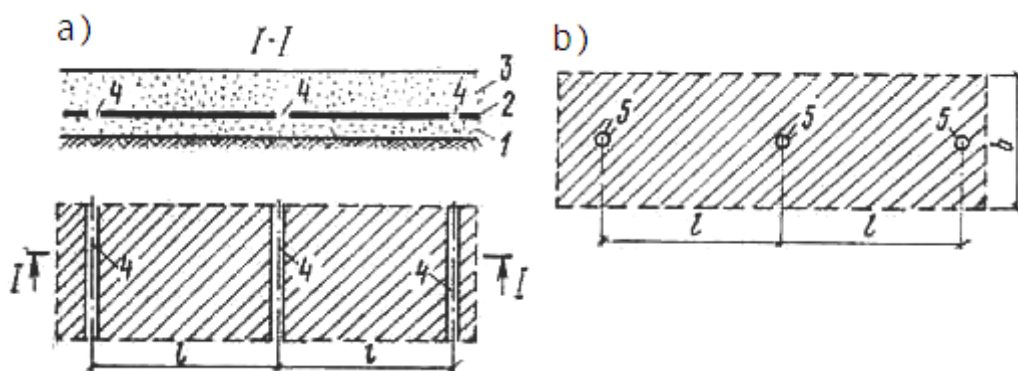
Har xil drenajlar kombinatsiyasidan iborat pardalar qiyin gidrogelogik sharoitlarda, suv o'tkazuvchan jinslar qavatma-qavat joylashganda, grunt suvlari alohida joylarda bosimli bo'lganda va boshqa tadbirlarni qo'llash qiyin va iqtisodiy tomondan tejamsiz bo'lganda qo'llaniladi.

Filtratsiyaga qarshi pardani gruntga gilli yoki sement qorishmasini, bitumni yuborib quriladi. Ohirgi paytlarda filtratsiyaga qarshi pardalarni grunt dagi devor usulida qurish keng qo'llanilmoqda. Bunda grunt da alohida texnologiya yordamida betondan, giltsement qorishmasidan gilli grunt da devor quriladi.

### **3.4. Plenkali va kombinatsiyali ekranni suv o'tkazuvchanligi**

Plyonkali ekran o'tkazish darajasiga uni haqiqiy holatida kuzatish ma'lumotlari yordamida aniqlik kiritgunga qadar, uni miqdorini chiqindixonani qurish va undan foydalanish davrida plyonkada yuz berishi mumkin bo'lgan teshiklar o'lchamiga ko'ra aniqlash tavsiya etiladi.

Plenkani yirtilishi har xil shakllaridan eng bo'lishi mumkini ikkita ko'rinishga ega bo'ladi: plyonka alohida lentalarini ulash joyidagi uzluksiz tirqishlar ko'rinishida (3.12 b-rasm).



3.12-rasm. Uzluksizligi buzilgan bir qavatli plyonkali ekran; a-uzluksiz tirqishlar ko'rinishida; b-alohida teshiklar ko'rinishida;

1-qumli to'shama grunt; 2-polimer plyonka; 3-gruntndan himoya qatlami; 4-plyonkadagi tirqishlar; 5-plyonkadagi teshiklar.

Shu ikkita shaklga nisbatan plyonka va uni berkitkuvchi gruntndan iborat plyonkani ekran o'tkazuvchanligi ekvivalent bo'lgan bir qavatli gruntli ekranni fiktiv filtratsiya koefitsientini V.P. Nedriga usulida quyidagi ifodadan aniqlanadi.

$$K_f = \eta \cdot K_g, \quad 3.2$$

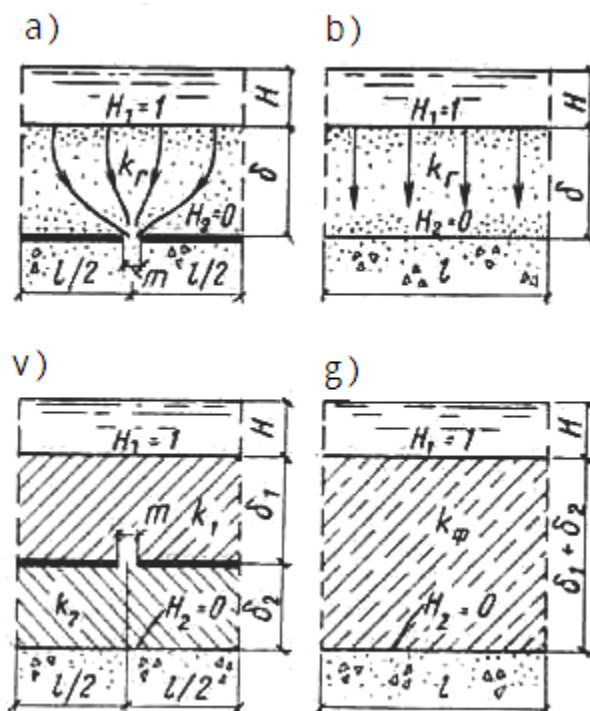
bunda  $K_g$ - plyonka ustidagi gruntning amaldagi filtratsiya koefitsienti  $\eta$  - plyonkali ekranni samaradorlik koefitsienti.

Ekranni samaradorlik koefitsienti  $\eta_l$  asosan teshikni o'lchami va xarakteriga bog'liq bo'lib quyidagi ifodadan aniqlanadi.

$$\eta = \frac{q_{n.o.}}{q_{e.o.}}, \quad 3.3.$$

bunda  $q_{n.o.}$ -plyonkali ekranni tirqishlari va teshiklari orqali sizib o'tgan suv sarfi;  $q_{e.o.}$ -plyonkasiz gruntli ekranni huddi shunday maydoni va balandligi orqali o'tgan sarf.

Plyonkali ekranni o'zgaras kenglikdagi to'g'ri chiziqli tirqishidan (3.13a-rasm) o'tadigan suv miqdorini quyidagi ifodadan aniqlash mumkin.



3.13-rasm. Uzluksiz tirqishli yoki alohida yumaloq teshikli plenkali ekranni hisoblash sxemasi.

$$Q_{n.o} = \frac{2\pi K_e \cdot H}{\operatorname{arch} \frac{2ch \left( \frac{\pi \delta}{l} \right)}{1 - \sin \frac{\pi}{2} \left( 1 - \frac{2m}{l} \right)}}, \quad (3.4)$$

bunda  $H$ -ekrandagi bosim;  $\delta$  – plyonka ustidagi gruntning qalinligi;  $m$  – tirqish kengligi;  $l$  – tirqishlar orasidagi masofa.

Plyonkasiz huddi shunday o'lchamdagi gruntli ekran orqali o'tgan suv sarfi quyidagi ifodadan aniqlanadi (3.13.b-rasm).

$$q_{z.o} = K_e \cdot \frac{H}{\delta} \cdot l \quad (3.5)$$

(3.3)ifodaga  $q_{n.3}$  va  $q_{z.3}$  o'rniga (3.4) va (3.5) ifodalardagi miqdorini qo'yib plyonkali ekranni samaradorligini aniqlovchi ifodani hosil qilamiz.

$$\eta = \frac{2\delta}{l} \frac{2\pi K_z \cdot H}{\operatorname{arch} \frac{2ch\left(\pi \frac{\delta}{l}\right)}{1 - \sin \frac{\pi}{2} \left(1 - \frac{2m}{l}\right)}}, \quad (3.6)$$

Plyonkali ekran uchun himoya qatlamini qalinligi  $\delta = 0,5m$  bo'lganda ni (3.6) ifoda yordamida aniqlangan miqdori 3.2- jadvalda keltirilgan.

3.2- jadval

| Tirqishlar orasidagi masofa, m | Tirqish eniga ko'ra (mm), koefitsienti miqdori |        |        |        |        |        |        |
|--------------------------------|------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                | 1                                              | 2      | 4      | 10     | 20     | 50     | 100    |
| 0,4                            | 0,408                                          | 0,432  | 0,465  | 0,522  | 0,577  | 0,707  | 0.83   |
| 1                              | 0,2047                                         | 0,2144 | 0,2389 | 0,2758 | 0,313  | 0,382  | 0,4588 |
| 2                              | 0,1085                                         | 0,1137 | 0,1196 | 0,1405 | 0,1598 | 0,1943 | 0,2377 |
| 5                              | 0,0434                                         | 0,0455 | 0,0478 | 0,0562 | 0,0639 | 0,0777 | 0,094  |
| 10                             | 0,0217                                         | 0,0228 | 0,0239 | 0,0281 | 0.032  | 0,0388 | 0,047  |
| 20                             | 0,0108                                         | 0,0114 | 0,012  | 0,0141 | 0,016  | 0,0194 | 0,0235 |
| 30                             | 0,0072                                         | 0,0076 | 0,008  | 0,0094 | 0,0107 | 0,0129 | 0,0157 |
| 50                             | 0,0043                                         | 0,0046 | 0,0048 | 0,0056 | 0,0064 | 0.0078 | 0,0094 |

Plyonkali ekranni markazida joylashgan yumaloq teshik bo'lganda, uni samaradorlik koefitsienti EGDA usuli tadqiqotlari natijalari asosida olingan quyidagi emperik formula yordamida aniqlanishi mumkin.

a)  $d \leq 3$  sm bo'lganda

$$\eta = 0,008 \frac{d}{w}$$

b)  $d \geq 3$  sm bo'lganda

$$\eta = \frac{1}{w} [0,0107 + (d - 3) \cdot 0,024]$$

Plyonka ikkita har xil filtratsiya koeffitsientiga ega bo'lgan grunt qatlami orasida joylashgan bo'lsa (3.13 v,g-rasm), u xolda bunday ekranni fiktiv filtratsiya koeffitsienti quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$K_f = \frac{\eta_1 \cdot \kappa_1 (\delta_1 + \delta_2)}{\delta_1 + \delta_2 \frac{\eta_1 \cdot \kappa_1}{\eta_2 \cdot \kappa_2}}$$

Bunda  $\delta_1 + \delta_2$  - mos ravishda ekran yuqori va pastki qatlami qalinligi;  $\kappa_1$  va  $\kappa_2$  - mos ravishda ekran yuqori va pastki qatlam gruntini filtratsiya koeffitsienti;  $\eta_1$  va  $\eta_2$  - plyonkada berilgan teshik bo'lganda bir-biriga bog'liq bo'lmagan holda (mustaqil) ko'riladigan plyonkali ekran yuqori va pastki qatlami samaradorlik koeffitsientlari.

Agarda plyonkali yuqori va pastki qatlami bir xil qalinlikka ega bo'lsa, u xolda (3.9) ifoda quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi

$$K_f = \frac{2\eta_1 \cdot \kappa_1}{1 + \kappa_1 / \kappa_2}$$

Bunda  $K_1$  –kamroq suv o'tkazuvchan gruntni filtratsiya koeffitsienti.

Yuqorida keltirilgan ifodalardan foydalanib plyonkadagi har hil teshiklarni ekran filtratsiya koeffitsientiga tasir qilish darajasini baholash mumkin. Hisoblar shuni ko'rsatyaptiki, filtratsiya koeffitsienti bir hil bo'lgan (masalan  $K_1=K_2=1 \cdot 10^{-2}$  sm/s) qumli gruntdan to'shama va himoya qatlamiga ega bo'lgan plyonkali ekran samaradorligi bo'yicha qalinligi 1 m bo'lgan gruntli ekranga ekvivalent bo'lar ekan va filtratsiya koeffitsienti miqdori quyidagiga teng bo'ladi.

a) plyonkada uni har 20 m oralig'ida o'lchami 2 mm bo'lgan uzluksiz paralel tirqishlar hosil bo'lgan bo'lsa, u holda 3.2 jadvaldan bo'ladi va (3.2) ifodadan

$$K_f = 0,0114 \cdot 1 \cdot 10^{-2} = 1,14 \cdot 10^{-4} \text{ sm/c}$$

b) ekranni 20 m yuzasida diametri 2 sm bo'lgan bitta yumaloq teshik hosil bo'lgan bo'lsa, u holda (3.7) va (3.2) ifodadan  $\eta = 0,0008$  ga va  $K_f = 0,0008 \cdot 1 \cdot 10^{-2} = 0,8 \cdot 10^{-5} \text{ sm/s}$  ga teng bo'ladi.

Agarda yuqorida keltirilgan plenkali ekranda himoya qatlamini, kombinatsiyali ekrandagi kabi zichlangan gilli grunt dan qilinsa va uni filtratsiya koefitsienti  $\kappa_1 = 1 \cdot 10^{-6} \text{ sm/s}$  ga to'shama qatlamni filtratsiya koefitsienti birinchi holatdagi kabi  $\kappa_2 = 1 \cdot 10^{-2} \text{ sm/s}$  teng bo'lsa, u holda qalinligi 1 m bo'lgan ekvivalent gruntli ekranni filtratsiya koefitsienti (3.10) ifodadan quyidagiga teng bo'ladi;

a) plyonkali har 20 m oralig'ida o'lchami 2 mm bo'lgan bitta yumaloq teshik bo'lganda

$$K_f = \frac{2 \cdot 0,0114 \cdot 1 \cdot 10^{-6}}{1 + \frac{1 \cdot 10^{-6}}{1 \cdot 10^{-2}}} = 2,28 \cdot 10^{-8} \text{ sm/s}$$

b) ekranni 20 m<sup>2</sup> yuzasida diametri 2 sm bo'lgan bitta yumaloq teshik bo'lganda  $\eta = 0,0008$

$$K_f = \frac{2 \cdot 0,0008 \cdot 1 \cdot 10^{-6}}{1 + \frac{1 \cdot 10^{-6}}{1 \cdot 10^{-2}}} = 1,6 \cdot 10^{-9} \text{ sm/s}$$

Yuqoridagi hisoblar shuni ko'rsatadiki, qumli gruntga to'shalgan va himoya qatlami bilan yopilgan plyonkali ekranda uncha katta bo'lmagan tirqishlar hosil bo'lganda ham uni filtratsiya koefitsienti yuqori va binobarin samaradorligi past bo'lar ekan. Plyonka ustidagi qumli himoya qatlamini gilli grunt bilan almashtirilsa, ekranni samaradorligi 1000 martadan ko'proqqa ortar ekan.

## **4-bob. Chiqindixonalar drenaj qurilmalari**

### **4.1. Drenaj qurilmalarini vazifasi**

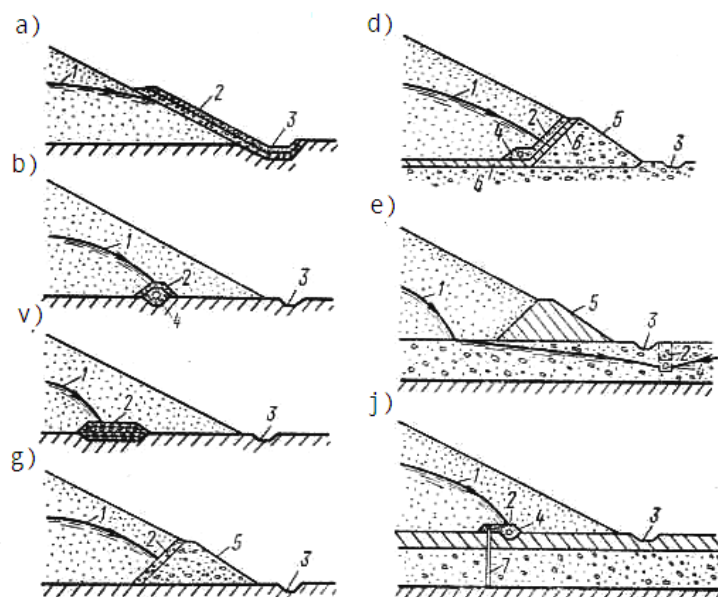
Chiqindixonalarda drenaj qurilmalari quyidagi maqsadlarda qo'llaniladi:

- a) To'g'on tanasida va uni atrofida depressiya egri chizig'ini holatini talab qilingan miqdorga pasayishini taminlash;
- b) To'g'on tanasi, zamini va qirg'og'i gruntlarini xavfli filtratsiya deformatsiyalari yuz berishidan saqlash (suffoziya, o'pirilish);
- v) Chiqindixonadan filtratsiyalanayotgan ifloslangan suvlarni tutib qolib, qayta ishlatish uchun yuborish va atroq-muhitda talab qilingan sanitariya holatini taminlash;
- g) Chiqindixonaga to'planayotgan qattiq chiqindilarni konsolidatsiyalanishini tezlatish.

### **4.2. To'g'ondagi drenaj qurilmalari**

Inshootda joylashishiga, vazifasi va konstruktsiyasiga ko'ra drenajlar quyidagi tiplarga bo'linadi: qiya drenaj, quvurli, lentasimon, qiyalikdagi qatlamli, handaqli, aralash drenajlar.

Qiya drenaj bir qavatli yoki ikki qavatli qoplama ko'rinishida bo'lib, to'g'on tashqi qiyaligini pastki filtratsiya suvlari sizib chiqadigan qismida bajariladi (4.1 a-rasm). Bunday drenajlar qattiq sovuq bo'lmaydigan iqlim sharoitida quriladigan chiqindixonalarda qo'llaniladi. Qattiq sovuq sharoitida bunday drenajlarni teskari filtrini muzlashdan saqlovchi qatlam bilan himoya qilib qo'llash mumkin.



4.1 — rasm. Chiqindixona drenaj qurilmalari.

1—depressiya egri chizig'i; 2 —teskari filtr; 3 —suv olib ketuvchi ariq; 4 —suv olib ketuvchi drenaj quvuri; 5 —pioner damba; 6 —ekran; 7 —drenaj qudug'i.

Ushbu drenajdan ayniqsa, to'g'onni pastki bef tomonidan toshqin suvlari bosishi mumkin bo'lgan va shuning natijasida pastki qiyalikni mustahkamlashni talab qiladigan, sharoitda qo'llash maqsadga muvofiqdir. Bunday holatda drenaj bir vaqtni o'zida himoya qoplamasi vazifasini ham bajaradi.

Quvurli drenaj (4.1, b-rasm) ko'proq quyma tipdagi to'g'onli chiqindixonalarda, hamda yuvma to'g'onlarda depressiya egri chizig'ini ko'proq pasaytirish kerak bo'lgan hollarda qo'llaniladi. Bunday drenaj odatda to'g'on zaminini yuqori qismida joylashadi va yetarli mustahkamlik va kimyoviy tasirga chidamli quvurdan va teskari filtrdan tashkil topgan. Bunday drenajni to'g'on tanasida qulay joylashtirish depressiya egri chizig'ini talab qilingan holatgacha pasaytirish va gidrogeologik sharoit xarakteriga ko'ra hisoblar yordamida belgilanadi. Hamma hollarda ham drenajni qiyalik tubidan uzoqda joylashishi uni tubini kengligini  $1/3$  oshmasligi kerak.

Lentasimon drenaj (4.1, v-rasm) xuddi quvurli drenaj qo'llaniladigan sharoitda, lekin filtratsiya suvlari kamroq bo'lganda qo'llaniladi. Ushbu drenaj

quvurli drenajdan asosan berilgan kenglikdagi gorizontal lentalar ko'rinishida bo'lgan teskari filtr shakliga va filtratsiya suvlarini qabul qilib olib ketishi taminlaydigan kollektor tipiga ko'ra farq qiladi. Drenaj kollektori vazifasini bu yerda yuqori g'ovaklik ega bo'lgan kuchli suv o'tkazuvchan tosh material: mayda va yirik shag'al, sheben bajaradi. Suv gorizontal lentasimon drenajdan pastki befga to'g'on o'qiga normal joylashgan alohida drenajlar yordamida olib ketiladi. Ular orasidagi masofa hisoblash natijalariga ko'ra aniqlanadi.

Qiyalikdagi qatlamli drenaj (4.1, g.d) pioner dambani tashqi qiyalikda o'rnatiladi va yuvma chiqindixonalarda yuvilayotgan jinsni balandligi bo'yicha qatlamli tuzilishini hosil qiluvchi ko'p jinsli shamlarni to'plashda qo'llaniladi. Ushbu tipdagi drenaj ko'rilyotgan sharoitda, yuvilayotgan qatlamni balandligi bo'yicha drenajlash kerak bo'lsa samarali hisoblanadi. Qiyalikdagi qatlamli drenajni pioner damba kuchli suv o'tkazuvchan materialdan (shag'al tosh) qurilganda qo'llaniladi. Bunday drenajdan filtratsiya suvlari pastki befga bevosita pioner damba tanasi orqali (4.1 g-rasm) yoki drenaj prizmani pastki qismiga joylashgan quvur yordamida olib ketiladi (4.1 d-rasm).

Handakli drenaj (4.1 e-rasm) inshooti pastki befga to'g'on yoniga, chiqindixonadan to'g'on zaminiga sizib o'tayotgan filtratsiya suvlarini tutib qolish uchun joylashtiriladi. Bunday drenajlardan chiqindixona cheklangan chuqurlikdagi kuchli suv o'tkazuvchi zaminlarda qurilganda qo'llaniladi. Handakli drenaj ko'pincha yopiq tipda bo'lib, zamin gruntiga talab qilingan chuqurlikka o'rnatilgan gorizontal quvurli drena ko'rinishida yoki vertikal drenaj quduqli quvurli drena ko'rinishida bajariladi. Bunday drenaj trassasi bo'ylab 40-50 m da nazorat quduqlari o'rnatiladi. Alohida hollarda (qulay gidrogelogik sharoitida va suv to'siq qatlam uncha chuqur joylashmaganda) tashqi drenajni ochiq ariqcha ko'rinishida bajarish mumkin.

Aralash (har xil drenajlar kominatsiyasi) drenaj (4.1 j-rasm) oddiy holda to'g'on tanasidagi gorizontal drenadan va zamindagi vertikal quduqdan (skvajindan) iborat bo'ladi. Undan agarda bitta tipdagi drenaj yordamida

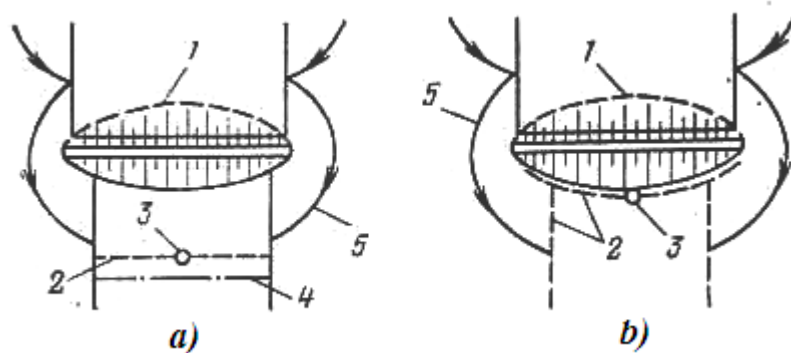
depressiya egri chizig'ini talab qilingan holatga pasaytirish va ifloslangan filtratsiya suvlarini tutib qolish imkoniyati mavjud bo'lmasa qo'llaniladi.

Chiqindixonadan sizib o'tayotgan zaharli oqava suvlarni to'g'on tanasidagi drenajlar yordamida yig'ib qolish mumkin bo'lmasa, tutib qoluvchi drenajlar quriladi. Uni nasos stantsiyasi bilan birgalikda inshoot pastki befiga joylashtiriladi. Tutib qolingani suv qayta chiqindixonaga yoki sanoat korxonasini aylanma suv taminoti sistemasiga uzatiladi.

Filtratsiya oqimini xarakteriga va gidrogeologik sharoitga ko'ra tutib qoluvchi drenajni ikkita asosiy sxemasi qo'llaniladi.

Bitta frontal drena ko'rinishida (4.2 a-rasm)

Ikkita qirg'oqdagi drena ko'rinishida (4.2 b-rasm)



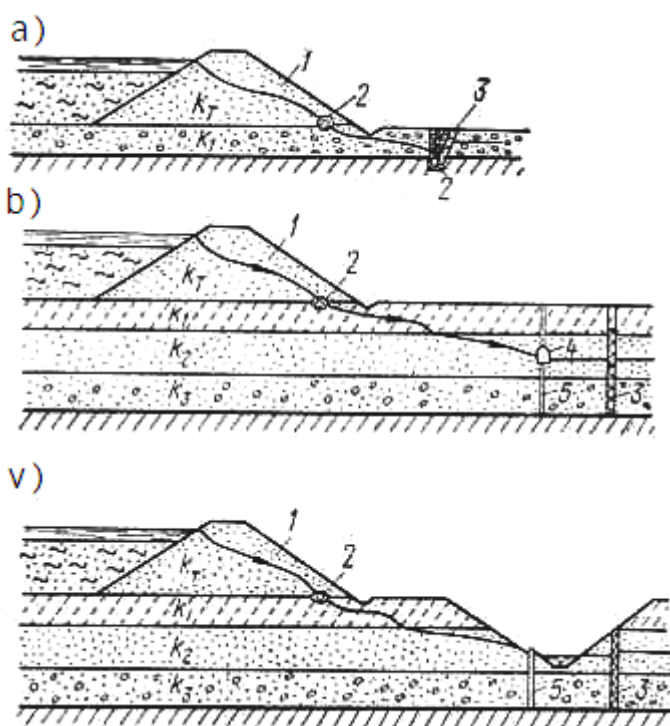
4.2 — rasm. Chikindixona tutib qoluvchi drenajini joylashish sxemasi.

1 — to'g'on; 2 — tutib qoluvchi drenaj; 3 — nasos stantsiyasi; 4 — filtratsiyaga qarshi devor; 5 — aylanma oqimni chegara chizig'a.

Frontal drena to'g'on o'qiga parallel holatida balkani pastqam joyiga joylashtiriladi. Chiqindixonadan aylanma filtratsiya yuz bermasa frontal drenani iloji boricha to'g'onga yaqinlashtiriladi va undan to'g'onni drenaj qurilmasi elementi sifatida foydalaniladi. Chiqindixonani atrofida aylanma filtratsiya yuz bersa, u holda ushbu drena to'g'ondan taxminan aylanma filtratsiyani chegara chizig'igacha bo'lgan masofaga joylashtiriladi. SHunda u chiqindixonadan sizib o'tayotgan filtratsiya suvlarini to'la tutib qoladi.

Frontal drena tipi balka zamini gidrogeologik sharoiti va filtratsiya oqimiga ta'sir qilishiga nisbatan drenajga quyiladigan talablarga ko'ra tanlanadi. Zaminni bir jinsli kuchli suv o'tkazuvchi qatlami chuqurligi uncha katta bo'lmaganda gorizonttal drena qo'llaniladi va u bevosita suv to'siq qatlamga o'rnatiladi (4.3 a-rasm)

Agar zaminni filtratsiya yuz beradigan ko'p jinsli qatlami chuqur bo'lsa, ( $T > 20$  m) u xolda tashqi drenani qator drenaj quduqlari ko'rinishida (4.3 b-rasm) yoki ariqcha ko'rinishida (4.3 v-rasm) bajariladi. Agarda qazilmani gruntidan to'g'on uchun foydalanilsa. Ochiq ariqchani qurish maqsadga muvofiq bo'ladi.



4.3-rasm. Cheklangan suv o'tkazuvchi zamindagi balka – jarlik tipidagi chiqindixona tutib qoluvchi drenajni asosiy sxemasi

1 – to'g'on; 2 – drenaj; 3 – filtratsiyaga qarshi devor; 4 – drenaj galereyasi; 5 – chator drenaj; quduqlari.

Tashqi drenajga toza grunt suvlarini oqib kirishini kamaytirish yoki to'xtatish uchun balkani yoki jarlikni pastki tomonidan drenajdan keyin zaminni suv o'tkazuvchi qatlamini butunlay kesib o'tuvchi filtratsiyaga qarshi parda o'rnatiladi. (4.3-rasm)

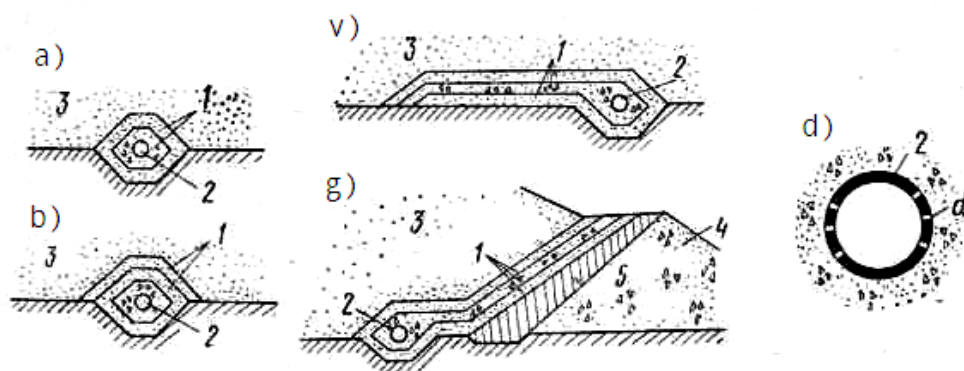
Bunday parda gilli gruntndan, betondan yoki gil-tsement aralashmasidan qilingan devordan iborat bo'ladi.

Ikkita qirg'oqdagi drenan tashkil topgan drenajni ikkinchi sxesami (4.2 b-rasm) suv to'siq qatlam nisbatan uncha chuqur joylashmaganda va unda gorizontaal drenani o'rnatish imkoniyatiga mavjud bo'lganda, aylanma filtratsiya oqimini tutib qolish uchun qo'llaniladi. Bunday sxemadan yana filtratsiya suvlarini pastki befga chiqishi, yon bag'irlikda mavjud bo'lgan kam suv o'tkazadigan grunt qatlami hisobiga qiyinlashgan hollarda ham qo'llaniladi. Bunday holda frontal drenaj vazifasini to'g'ronni o'zidagi drenaj bajaradi.

### 4.3. Chiqindixona drenaj qurilmalari konstruktsiyasi

Chiqindixona inshootlarida ularni xarakteri, zaminni geologik va gidrogeologik sharoitlariga ko'ra asosan gorizontaal, vertikal va aralash (kombinatsiyali) tipdagi drenajlar qo'llaniladi.

Gorizontaal quvurli drenaj chiqindixona qurilishi amaliyotida keng tarqalgan. Bunday drenajdan chiqindixonani qurish hamda undan foydalanish davrida to'g'on tanasidagi depressiya egri chizig'ini holatini kamaytirish uchun foydalaniladi.



4.4 – rasm. chiqindixona drenaj konstruktsiyasi.

1-teskari filtr qatlami; 2 —drenaj quvuri; 3 —shlam chukindilari; 4- pioner damba, 5 — ekran.

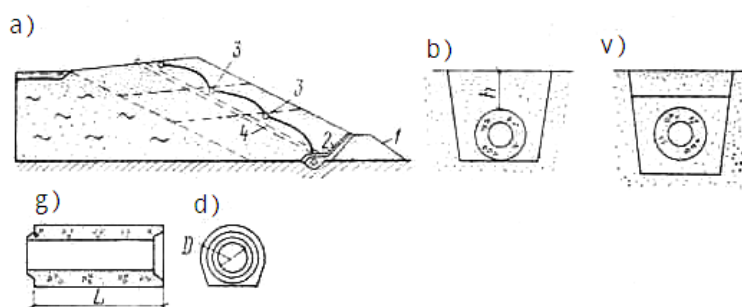
Konstruktsiyasiga ko'ra gorizontaal quvurli drenaj (4.4-rasm) ikkita asosiy elementdan tashkil topgan: gorizontaal quvur va teskari filtr, teskari filtr quvurni

butun parametri bo'ylab yoki uni alohida qismida bajariladi. Chiqindixonalarda foydalaniladigan drenaj quvurlari nafaqat mustahkam, balki shlamxonadagi oqava suvlarni agressiv tasiriga ham chidamli bo'lishi kerak. Bunday sharoitda keramik, beton, asbestsementdan hamda har ikkala tomonidan zanglashga qarshi polimetr modda bilan himoyalangan temir-beton quvurlardan foydalaniladi. Diametri 200-600 mm bo'lgan keramik quvurlardan o'rnatish alohida loyiha bo'yicha tayyorlanadi va diametri 200-300 mm va 350-1000 mm bo'ladi.

Kuchli agressiv oqavalar bo'lganda va gruntni bosimi katta bo'lganda ichki va tashqi tomonidan qoplama bilan himoyalangan chugun va po'lat quvurlardan ham foydalaniladi. Drenaj quvurlariga suv quvurni devorlaridagi teshiklar orqali (4.4 d-rasm), yoki ularni ulangan joylaridan kiradi. Temir-beton, chugun va po'lat quvurlarda ko'pincha yon devorlarda shaxmat tartibida joylashtiriladigan yumaloq teshiklar qilinadi. Keramika quvurlarda suv o'tkazuvchi teshik vazifasini uni voronka shaklidagi og'zini berkitilmagan yuqori teshiklar diametri quyidagi ifodadan aniqlanadi.

$$d = 0,5 \div 3 D_{50}$$

bunda  $D_{50}$  – tarkibidagi 50% zarrachalar (og'irligi bo'yicha) shu diametrdan kichik bo'lgan, filtr birinchi qavati gruntni zarrachalarini diameiri



4.5 - rasm. Fovak betondan qurilgan quvir filtrli gorizontal va qiya drenaj. 1 - piner damba; 2 - drenaj; 3 - gorizontal drenalar; 4 - qiya drenalar.

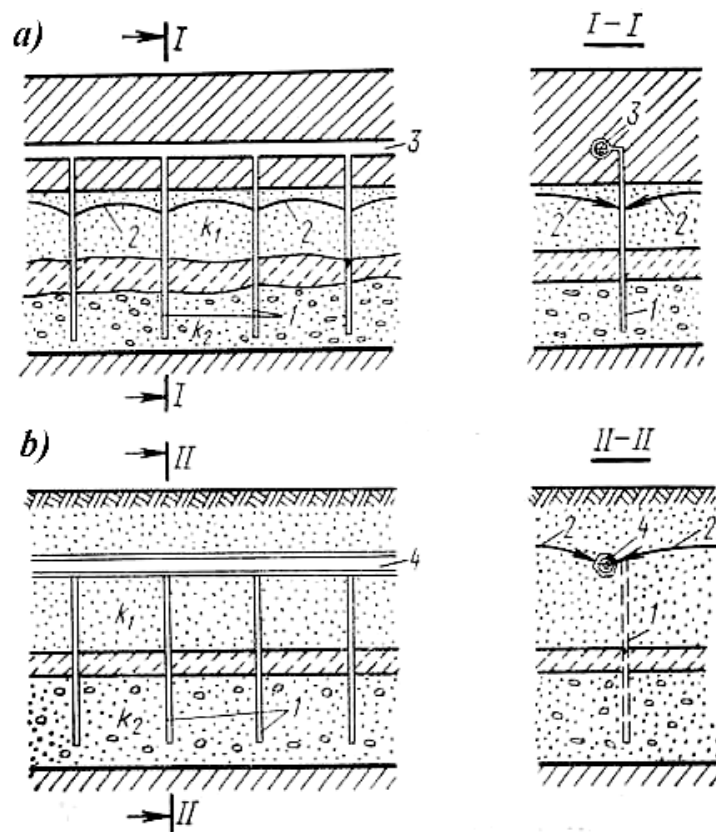
Shlamxonadagi gorizontal drenajlarni yuqorida aytilgan konstruksiyasi bilan bir qatorda, bazan g'ovak betondan tayyorlangan quvurlardan ham foydalaniladi (4,5 a-rasm). Ushbu quvurlarda teskari filtr bajarilmaydi, buning

natijasida drenajni qurish ishlari qiymati sezilarli darajada kamayadi. Bunday quvurlar teskari ichiga loyqa to'lib qolishini oldini olish uchun uni qalinligi 0,5 m bo'lgan shlam bilan yoki 20-30 sm qalinlikdagi qum bilan o'rash tavsiya qilinadi (4.5 b.v-rasm) Quvurfiltrlarni uzunligi 850-1000 mm, ichki diametri 150-500 mm bo'ladi. Quvurfiltrlarni tayyorlash uchun (1:7-1:8) tarkibidagi g'ovak betondan foydalaniladi to'ldirgich sifatida o'lchamlari 2.5-10 mm bo'lgan tabiiy shag'aldan, markasi 400-700 bo'lgan portlandtsementdan foydalaniladi.

Gorizontal drenajlarda teskari filtr tarkibini shunday tanladiki, to'g'ondan grunt yuvilib chiqib ketishi hamda o'rovchi material talab qilingan mustaxkamlikka va chiqindixonadagi suyuqlikni agressiv tasiridan emirilishiga chidamli bo'lishi kerak.

Vertikal drenaj suv o'tkazuvchi grunt qatlamini to'la yoki qisman kesib o'tuvchi va suvlarni nasos stantsiyasiga olib ketuvchi, qator drenaj quduqlaridan iborat bo'ladi (4.6 -rasm).

Drenaj quduqlari agressiv tasiriga chidamli tayanch karkasdan va filtrdan tashkil topgan. Tayanch karkas sifatida viniplast va chugun quvurlar hamda karkas-sterjenli konstruktsiyalardan foydalaniladi. Karkas sterjenli filtrni teshiklarini miqdori 65% ni, quvursi-monlarniki esa 25% tashkil qiladi. Quvurli karkaslar uchun diametri 150-250 mm bo'lgan quvurlardan foydalaniladi. Quvurni teshilgan qismida va karkas sterjenni uzunligi bo'yicha zanglamaydigan sim bilan o'raladi. Filtrlar saralangan shag'al materialdan bajariladi va bir necha qavat qilib o'raladi. Filtr qatlami zarrachalarini o'lchami hisoblashlar natijasida belgilanadi.



4.6-rasm. Vertikal drenaj, a-berk (yopiq) quvurli; b —aralash tipdagi: 1- drenaj quduqlari; 2—depressiya egri chizig'i; 3 —berk quvur; 4 — gorizontal drena.

Aralash drenaj gorizontal quvurli drenalardan va vertikal drenaj quduqlardan iborat.

Bunday drenajlardan faqatgina gorizontal drena yer osti suvlarini talab qiligan darajada tutib qola olmagan hollarda foydalaniladi.

Konstruktsiyasiga ko'ra aralash drenajni gorizontal drenalari, gorizontal drenaj drenalariga o'xshash, drenaj quduqlari esa vertikal drenaj quduqlaridan farq qilmaydi. Gorizontal drenani 5-6 m (ayrim hollarda 8 m gacha) chuqurlikka o'rnatish tavsiya qilinadi. Nazarot qilishni taminlash maqsadida drenaj quduqlarini kuzatish quduqlariga joylashtiriladi. Drenaj quduqlarini loyqa bosishidan himoya qilish uchun, quvurni yuqori qismi gorizontal drenadagi suvni mavjud eng yuqori otmetkasidan baland bo'lishi kerak.

Murakkab gidrogeologik sharoitida kerakli holda suv sathini ko'proq pasaytirish uchun aralash drenaj zaminga chuqur joylashtirilgan drenaj quduqli galereya ko'rinishida o'rnatiladi. Bunda drenaj quduqlari galereyani yuqori va

pastida joylashgan suv o'tkazuvchi qatlamni kesib o'tadi (4.3 b-rasm). Qator hollarda gorizontal drenaj vazifasini ochiq kanallar bajarishi mumkin (4.3 v-rasm).

Umuman olganda aralash drenaj yetarli darajada samarali va foydalanish uchun oddiy inshoot hisoblanadi.

#### **4.4. Drenaj qurilmalar teskari filtri va ularni tarkibini tanlash**

Drenaj qurilmaga filtratsiya suvlarini kirish qismida, gruntda filtratsiya deformatsiyalari yuz berishini oldini olish uchun, zarralarini o'lchami har xil bo'lgan oqim yo'nalishi bo'yicha oshib boradigan bir yoki bir necha qatlamdan iborat teskari filtr bilan himoya qilinadi.

Filtr qatlamini tanlangan tarkibi quyidagi talablarga javob berishi kerak: har bir qatlam ichida zarrachalarini ko'chishi yuz bermasligi kerak: birinchi qavat zarrachalari, yirikroq materialdan tashkil topgan boshqa qatlam g'ovaklari orqali o'tmasligi kerak: himoyalalanayotgan grunt zarrachalari filtr orqali (5% gacha bo'lgan changsimon zarrachalardan tashqari) chiqmasligi kerak.

Himoyalalanayotgan va filtr uchun foydalanilayotgan gruntni xarakterlovchi asosiy parametrlar sifatida quyidagilar qabul qilinadi:

Grunt va filtrni ko'p jinslilik koeffitsienti

$$\eta_z = d_{60} / d_{10} \leq 10$$

$$\eta_\phi = D_{60} / D_{10} \leq 10$$

Qatlamlar orasidagi koeffitsient

$$\xi = D_{50} / d_{50}$$

Bunda  $d_{10}$  va  $D_{10}$  – grunt tarkibidagi 10% zarrachalar (og'irlik bo'yicha) o'lchami shu diametrdan kichik bo'lgan, himoyalalanayotgan va filtr gruntni amaldagi diametri;

$d_{50}$  va  $D_{50}$  – grunt tarkibidagi 50% zarrachalar (og'irlik bo'yicha) o'lchami shu diametrdan kichik bo'lgan grunt va filtrni grunti o'rtacha diametri;

$d_{60}$  – grunt tarkibidagi 60% zarrachalar o'lchami shu diametrdan kichik bo'lgan zarrachalarni nazorat qilinadigan diametri;

Qumli va shag'alli gruntlar uchun gorizontaal drenaj filtri. Gorizontaal drenaj filtr tarkibi V. Istomina grafigi yordamida yoki shu grafik asosida olingan taqribiy formulalar yordamida hisoblanadi. (4.7-rasm).

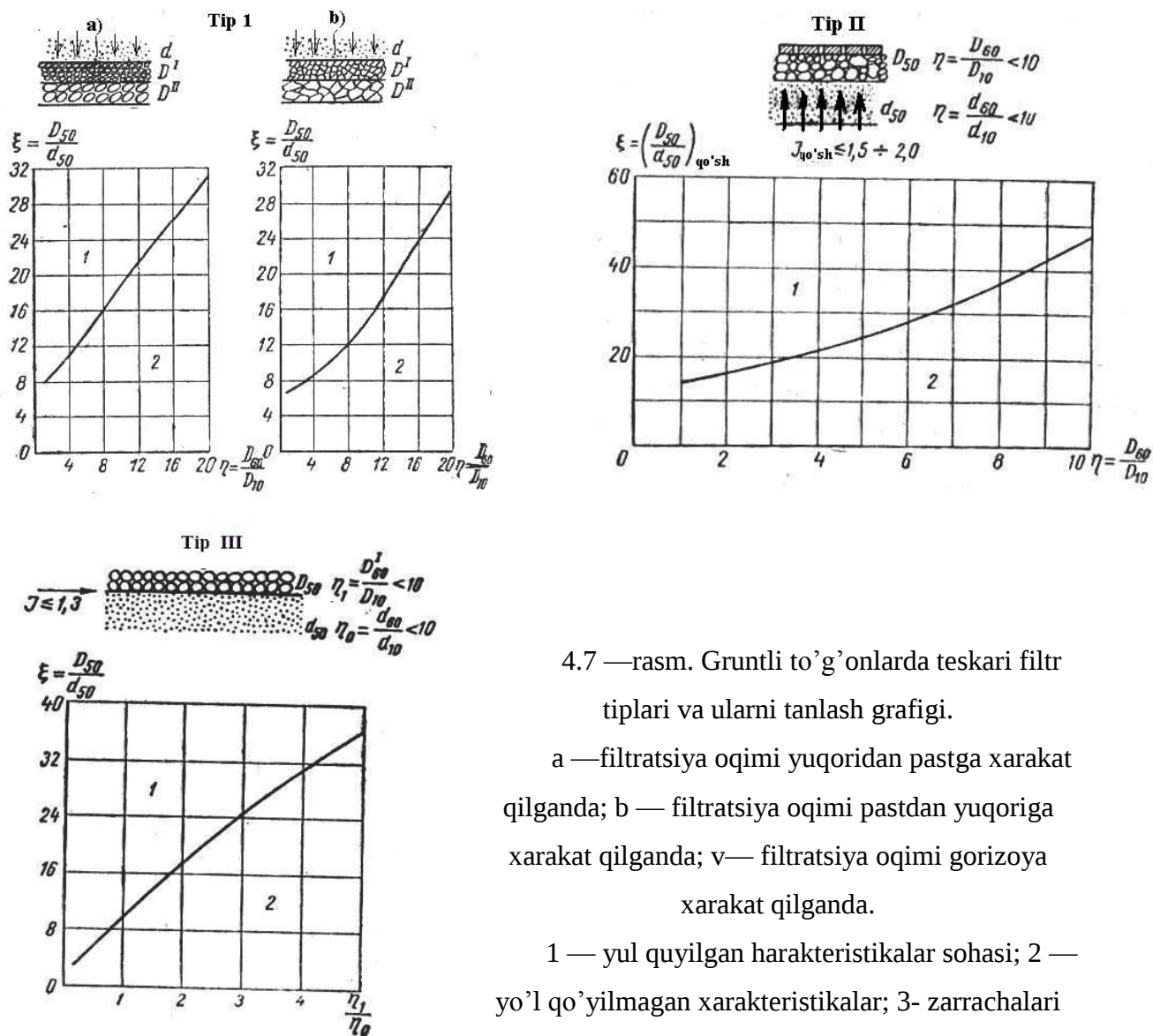
Ushbu formulalar filtratsiya suvlari harakatini ikkita xarakterli sxemalari uchun olinadi.

Qatlam gorizontaal joylashganda filtratsiya oqimi pastdan yuqoriga qarab xarakat qilayotgan joylarda, birinchi qavat filtrini tarkibi uni tutashgan joyida o'pirilish yuz bermaslik sharti bilan tanlanadi. Bir jinslilik koefitsienti va o'rtacha diametri  $\eta_g \leq 10$  va o'rtacha diametri  $d_{50} = 0,15 - 0,7$  mm bo'lgan qum va shag'al gruntlar uchun tanlashni 4.7-rasmda yoki quyidagi ifoda yordamida bajariladi.

$$D_{50} \leq d_{50} \left[ 5 + 3,6 \left( \eta_f - 2 \right) \right]$$

bunda  $2 \leq \eta_f \leq 10$

Filtratsiya oqimi himoya qilinayotgan mayda zarrali grunt va filtr tutashgan joyi bo'ylab harakat qilayotganida (4.-rasm 3 tip) ular tutashgan joyda gruntni yuvilishi yuz bermasligi uchun  $\eta_f / \eta_g$  va  $D_{50} / d_{50}$  koordinatalariga to'g'ri keladigan nuqta 4.7-rasmdagi egri chiziqdan pastda joylashishi yoki quyidagi shart bajarilishi kerak.



4.7 —rasm. Gruntli to'g'onlarda teskari filtr tiplari va ularni tanlash grafigi.

a —filtratsiya oqimi yuqoridan pastga xarakat qilganda; b — filtratsiya oqimi pastdan yuqoriga xarakat qilganda; v— filtratsiya oqimi gorizyoya xarakat qilganda.

1 — yul quyilgan harakteristikalar sohasi; 2 — yo'l qo'yilmagan harakteristikalar; 3- zarrachalari silliq gruntlar uchun; 4 — zarrachalari qirrali gruntlar uchun.

$$D_{50}/d_{50} \leq 8 + 5,2 \sqrt{\eta_f/\eta_g - 0,5}$$

bunda  $0,5 \leq \eta_g/\eta_f \leq 5$

Agar teskari filtr bir necha qatlamdan iborat bo'lsa unda keyingi har bir qatlam tarkibi shu sxema bo'yicha tanlanadi.

Teskari filtr qalinligi miqdori ushbu ifoda yordamida aniqlanadi.

$$h_s = 6 \div 8 D_{50}$$

lekin uni miqdori 15 sm dan kam bo'lmasligi kerak.

Gilli gruntlar uchun gorizonta drenaj filtri.

Gilli gruntini himoya qiluvchi filtr tarkibi tutashgan joyida o'pirilishi va yuvilish kabi eng hovfli deformatsiyalarni yuz bermasligi sharti bo'yicha hisoblanadi.

Gilli gruntini filtr g'ovaklariga o'pirilish yuz bermasligi uchun quyidagi shart bajarilishi kerak.

$$I_h \leq I_{yo'l.k.}^{m.o'}$$

Bunda  $I_h$ - inshootdagi hisobiy gradient;

$I_{yo'l.k.}^{t.o'}$  – tutashgan qatlam o'pirilishida yo'l qo'yilgan gradient.

$I_{yo'l.k.}^{m.o'}$  – miqdori G.Mishurova ifodasi yordamida aniqlanadi:

$$I_{yo'l.k.}^{t.o'} = \frac{0,1Cp}{\gamma_w \cdot D_{90} \left( 1 + \alpha_n \right) K}$$

Bunda  $S_r$  – uzunligi solishtirma bog'lanish kuchi, Pa;

$\gamma_w$  - suvning solishtirma og'irligi;

$D_{90}$  – filtrni gumbaz hosil qiluvchi zarralari hisobiy diametri;

$\alpha_n$  - gruntini g'ovakliligini hisobga oladigan va keyingi qatlamni ko'p jinslilik darajasiga qarab aniqlanadigan koeffitsient (4.8 - rasm);

$K$  – karerda va zichlash paytida grunt xarakteristikalarini har xilligini hisobga oluvchi koeffitsient. I sinfli to'g'onlar uchun  $K=2,5$ ; II sinf uchun –  $K=1,5$ ; III va IX sinf uchun  $K=1$ teng deb qabul qilinadi.

Tutashgan joyda yuvilish gradientini yo'l qo'yilgan miqdori quyidagiga qabul qilinadi.

$$I_{yo'l.k.}^{t.yu.} = I_{buz}^{t.yu.} / K_z$$

bunda  $I_{buz}^{t.yu.}$  - tutashgan joyda yuvilishda buzuvchi gradient;

$K_z$ - zaxira koeffitsienti, miqdori gorizontal tutashishda 1.5; qiya tutashishda 3 ga teng deb qabul qilinadi.

Yumshoqliq soni  $W_n \geq 7$  bo'lgan gilli gruntlarda  $1 \leq 0.3-0.4$  bo'lganda, tutashgan joyda yuvilish yuz bermaydi, agarda filtrni xarakteristikalarini  $D_{50}$  va  $\eta_f$  quyidagi yo'l qo'yilgan oraliqda yotsa

$$D_{50} = 7,5 + 2,45 \eta_f - 2$$

Ko'p qavatli filtrlarda ikkinchi qavat filtri materialni tanlash birinchi qavat filtri materialni ikkinchi qavat filtri g'ovaklariga kirmaslik sharti bo'yicha bajariladi.

Ushbu shartni bajarilishshini quyidagi ifodadan aniqlanadi.

$$D_{10}^{II} \leq D_{50}^I / \alpha_n^I \quad 4.11$$

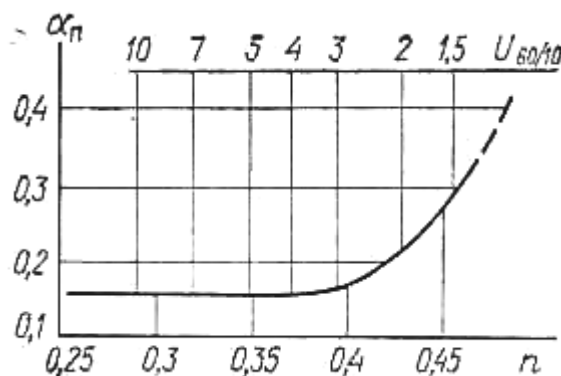
bunda

$D_{10}^{II}$  –ikki qavat filtrni amaldagi diametri

$D_{50}^I$  –bir qavat filtrni o'rtacha diametri

$\alpha_n^I$  –ikki qavat filtrni g'ovakligini xarakterlovchi koeffitsient (4.8

rasm)



4.8-rasm.  $\alpha_n = n_1 \varepsilon_{60/10}$  grafigi

Filtrni ikkinchi va keyingi qatorlarini qiyalikka nisbatan normal qalinligini kerakli miqdori quyidagi ifodadan aniqlanadi.

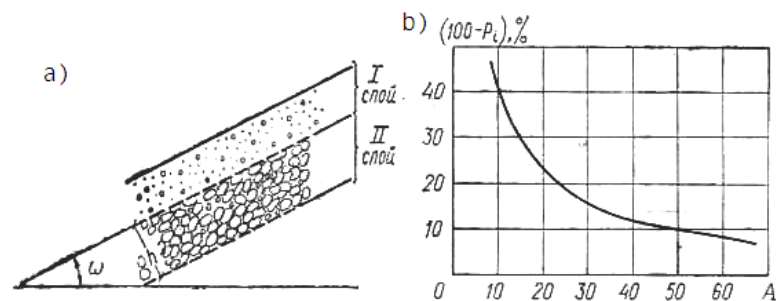
$$h_{II} = AD_{50}^{II} + a^{II} \sin \omega,$$

bunda  $A$ - miqdori 4.9 – rasmdagi grafikdan aniqlanadigan o'lchamsiz koefitsient;

$D_{50}^{II}$  – filtr ikkinchi qavatı zarrachalarini o'rtacha diametri;

$a^{II}$  – filtr qavatini kengligi bo'yicha zaxirasi, 0,3 – 0,5 m teng deb qabul qilinadi;

$\omega$  – Filtr yuzasini gorizontga og'ish burchagi.



4.9 —rasm. Filtr materialini tanlash va qavatlar qalinligini aniqlash sxemasi (bunda  $R_i$  - filtr ikkinchi qavatı g'ovaklarini foizdagi miqdori).

### Vertikal drenaj filtrlari.

Drenaj quduqlari filtrlari alohida qavatları materialini o'lchamini tanlash S. Abramov usulida bajariladi.

$$\left. \begin{aligned} \eta_g &= d_{60} / d_{10} \leq 5 \\ \xi &= D_{50} / d_{50} = 5 \div 10 \end{aligned} \right\}$$

Filtr qavatı qalinligi tayanch karkasda 30 mm dan, quduqqa materialni to'kkanda 40-50 mm dan kam qabul qilinmaydi.

### Nazorat savollari

1. Chiqindixona drenaj qurilmalari qanday vazifani bajaradi?
2. To'g'ondagi drenaj qurilmalari turlari?
3. Chiqindixona tubidagi drenaj qurilmalari?
4. Chiqindixona drenaj qurilmalarini konstruktsiyasi?
5. Vertikal drenaj konstruktiv elementlariga nimalar kiradi?
6. Drenaj qurilmalar teskari filtri qanday vazifani bajaradi?
7. Qumli va shag'alli gruntlar uchun gorizontal drenaj filtri qanday tanlanadi?
8. Gilli gruntlar uchun gorizontal drenaj filtri qanday tanlanadi?
9. Vertikal drenaj filtrni tanlash usulini bilasizmi?

## **5-bob. Chiqindixonalar filtratsiya hisobi**

### **5.1. Filtratsiya hisobini vazifasi**

Chiqindixonaga to'kilayotgan sanoat oqavalari, to'g'on, zamin va chiqindixona qirg'og'i orqali sizib o'tadi va tirkak inshootni turg'unligiga hamda yer osti suvlari va ochiq suv manbalarini sanitar holatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Filtratsiya hisoblarining vazifasiga quyidagilar kiradi:

- o'rovchi damba tanasida va chiqindixonaga tutash territoriyada filtratsiya oqimi erkin yuzasi holatini aniqlash;
- chiqindixonadan sizib o'tayotgan iflos oqavalar tarqalish chegarasini va ifloslangan suvlarni xarakat tezligini aniqlash;
- damba, uni zamini va qirg'og'i orqali sizib o'tayotgan oqava suyuqliklar sarfini aniqlash;
- mo'ljallanayotgan filtratsiyaga qarshi va drenaj qurilmalari samaradorligini aniqlash;
- chiqindixona joylashgan rayon sanitar holatini bashorat qilish;

Filtratsiya hisoblari natijalari atrof muhitni sanoat oqavalari tomonidan ifloslanishidan himoya qiluvchi eng samarali tadbirlarni ishlab chiqish va tanlash uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Chiqindixona dambalari uni zamini va qirg'og'idagi filtratsiya oqimini xarakteri geologik va gidrogeologik sharoitiga, to'planayotgan shlam qatlami xarakteriga va uni suv o'tkazuvchanligiga ko'ra bir o'lchamli, tekis va fazoviy bo'lishi mumkin. Shuning uchun chiqindixonadan sizib o'tayotgan oqavalar filtratsiya hisobini ushbu shartlarni hisobga olib quyidagi uchta sxema orqali bajariladi.

- kuchli suv o'tkazuvchan gruntlarda joylashagan chiqindixonalar uchun, yer osti suvlari sathi chiqindixona tubidan chuqurda joylashganda bir o'lchamli masala sxemasi bo'yicha;

– kam suv o'tkazuvchan gruntlarda joylashgan chiqindixonalar uchun, ushbu grunt shartli ravishda suv to'siq deb qabul qilinganda yoki cheklangan qalinlikdagi ( $\leq 15$  m) kuchli suv o'tkazuvchan gruntlarda tekislikdagi masala sxemasi bo'yicha;

– katta qalinlikdagi suv o'tkazuvchan gruntlarda joylashgan chiqindixonalar uchun, yer osti suvlari sathi yuqorida joylashganda yani hosil qilganda fazoviy masala sxemasi bo'yicha.

Bir o'lchamli filtratsiya oqimi va tekis oqimni oddiy holatlari uncha murakkab bo'lmagan gidrogeologik sharoitida mavjud analitik ifodalar yordamida hisoblanishi mumkin.

Murakkab gidrogeologik sharoitdagi tekis filtratsiya oqimi, hamda fazoviy oqim, EGDA usulida modellash asosida hisoblanadi.

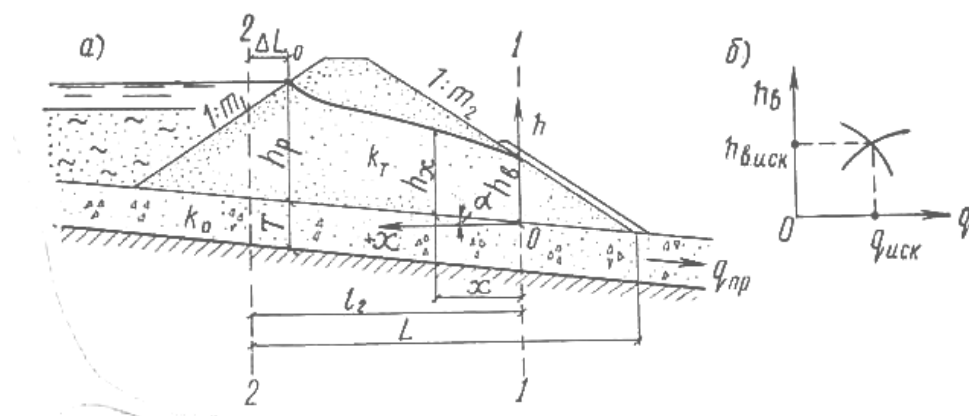
## **5.2. Zamini cheklangan qalinlikda suv o'tkazuvchi ekransiz ko'tarma to'g'onlarni filtratsiya hisobi**

Quyida zamindagi suv o'tkazuvchan qatlam cheklangan qalinlikka ega bo'lgandagi to'g'onlarni ayrim xarakterli sxemalarini turg'un filtratsiya hisobini ko'rib chiqamiz.

### **1. bir jinsli qiya drenajli to'g'on.**

Suv o'tkazuvchan qiya zamindagi to'g'on tanasi va zaminidagi filtratsiya oqimi to'g'ondagi chiqishda  $h_v$  balandlik hosil qilib harakat qilmoqda (5.1 a-rasm). Bunday filtratsiya ancha murakkab bo'lib, faqat taqribiy usullarda ushbu oblastni 1-1 kesim yordamida ikkita yuqori va pastki fragmentga ajratib echiladi.

Bunda to'g'onni yuqori qiyaligini  $\Delta L_0$  masofada joylashgan 2-2 kesimda tik chiziq bilan almashtiramiz. Ushbu  $\Delta L_0$  masofa quyidagi ifoda orqali aniqlanadi.



5.1-rasm. Cheklangan qalinlikdagi suv o'tkazuvchan qiya zaminda joylashgan bir jinsli lentasimon drenajli ko'tarma to'g'onni filtratsiya hisobi sxemasi.

$$\Delta L_0 = \frac{m_1}{1 + 2m_1} \cdot h_p$$

bunda  $m_1$ - to'g'onni yuqori qiyaligi miqdori;

$h_p$ - to'g'on oldidagi suyuqliq chuqurligi.

To'g'on tanasi va zamini orqali o'tayotgan filtratsiya sarfini to'la miqdorini quyidagi formuladan aniqlaymiz.

$$q = K_T \left( \frac{h_p^2 - h_v}{2l_2} + i \frac{h_p + h_v}{2} + \frac{K_0}{K_T} \cdot \frac{h_p + i \cdot l_2 - h_v}{l} \cdot T \right) \cos \alpha$$

$$q = Ah_v + K_0 T \left( i + \frac{h_v}{Bh_v + D} \right)$$

bunda  $l_2 = L - \frac{m_2}{1 - im_2} \cdot h_v;$

$i = \operatorname{tg} \alpha;$   $A = K_T \left( \left( + \operatorname{tg} \beta \right) \right)$

$$B = \frac{m_2}{\left( -im_2 \right) \cos \alpha} + \sin \alpha;$$

$$D = T \left( 0,5 - \operatorname{tg} \alpha \right); \quad \beta = \operatorname{arctg} \frac{1}{m_2} - \alpha.$$

bunda nomalum  $q$  va  $h_v$  ni miqdori (5.2) va (5.3) formulalarga  $h_v$  ni qiymatini berib qurilgan  $q=f(h_v)$  qo'shimcha grafikdan aniqlaymiz.

Drenajga kelayotgan filtratsiya miqdori quyidagi ifodadan aniqlanadi.

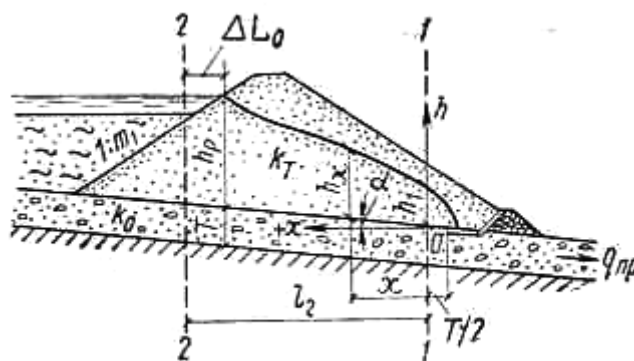
$$q_{op} = q - iK_0T$$

1-1 va 2-2 kesimlar orasidagi depressiya egri chizig'ini quyidagi formula yordamida hisoblab topamiz.

$$h_x = \sqrt{\left( h_v + \frac{K_0}{K_T} - i \frac{x}{2} \right)^2 + \frac{2x}{\cos \alpha} \cdot \frac{q}{K_T} - \left( \frac{K_0}{K_T} T + i \frac{x}{2} \right)}$$

## 2. Bir jinsli lentasimon drenajli to'g'on

Ushbu to'g'on (5.2-rasm) yuqori prizma kengligi bo'lgan miqdori (5.1) formula yordamida aniqlanadigan to'g'ri burchakli prizma bilan almashtiriladi.



5.2-rasm. Cheklangan qalinlikdagi suv o'tkazuvchan qiya zaminda joylashgan bir jinsli lentasimon drenajli ko'tarma to'g'onni filtratsiya hisobi sxemasi.

To'g'on tanasi va zaminidagi filtratsiya sarfi va 1-1 kesimdagi oqim chuqurligi quyidagi ifodalardan aniqlaymiz.

$$q = K_T \frac{h_p^2 + 2 \frac{K_0}{K_T} \cdot T \cdot h_p}{2 l_2 + T} + i \frac{h_2}{2} + \frac{K_0}{K_T} \cdot T \cos \alpha$$

$$h_1 = \frac{\frac{i}{2} + A \frac{T^2}{4} - iT^2 \frac{A}{2} + \frac{1}{\cos \alpha} \frac{q}{K_T}}{\frac{i}{2} + A \frac{T}{2}}$$

$$A = \frac{K^0}{K^T} \frac{1}{1 - \operatorname{tg} \alpha}$$

(5.5) ifodaga (5.6) orqali topilgan  $q$  ni miqdorini qo'yib  $h_v$  ni (5.7) formula yordamida hisoblangan  $h_1$  bilan almashtirib 1-1 va 2-2 kesimlar oralig'idagi depressiya egri chizig'ini holatini aniqlaymiz. Drenaj kelib tushayotgan filtratsiya sarfi miqdorini (5.4) ifodadan aniqlaymiz.

3. Bir jinsli zaminida quvur drenali to'g'on.

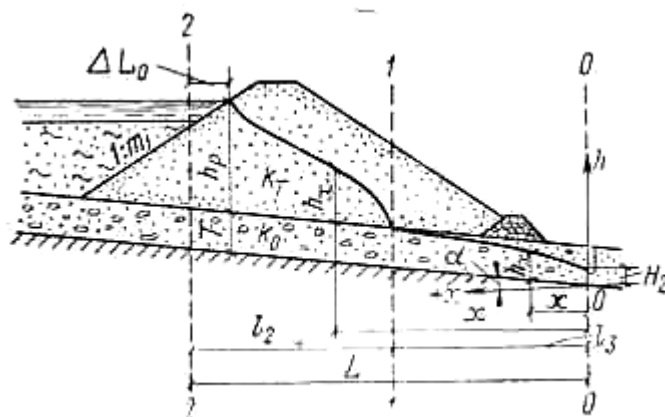
Filtratsiya masalasini echishda ko'rilayotgan filtratsiya oqimi oblastini ikkita xarakterli fragmentga bo'lamiz (5.3-rasm).

Ushbu 1-1 va 2-2 oraliqda joylashgan yuqori fragmentda filtratsiya oqimi to'g'on tanasi va zaminida harakat qilyapti, pastki 1-1 va 0-0 oraliqdagi fragmentda esa oqim faqat to'g'onni zaminida harakat qilmoqda.

$$q = K_0 \frac{T^2 - H_2^2}{2(L - l_2)} + i \frac{T + H_2}{2} \cos \alpha,$$

bunda

$$l_2 = \frac{1}{2D} (\overline{A^2 + 4BD} - A)$$



5.3 - rasm. Zaminida quvurli drena bo'lgan suv o'tkazuvchan qiya zaminda joylashgan ko'tarma to'g'onni filtratsiya hisobi.

$$A = T^2 - H_2^2 + \frac{K_T}{K_0} h_p^2 + 2Th_p - DL$$

$$B = \frac{K_T}{K_0} h_p + 2T L h_p$$

$$D = i T - H_2 + \frac{K_T}{K_0} h_p$$

bunda  $N_2$ -drenajdagi suv chuqurligi

Depressiya egri chizig'i quyidagi ifodalar orqali hisoblanadi.

1-1 va 2-2 kesim oralig'i

$$h_x = \overline{\left( \frac{K_0}{K_T} T - i \frac{x-l_3}{2} \right)^2 + \frac{2q(x-l_3)}{K_T \cos \alpha} - \left( \frac{K_0}{K_T} - 1 \right) T - i \frac{x-l_3}{2}}$$

bunda  $l_3 \leq l_3 + l_2$

0-0 va 1-1 kesim oralig'ida

$$h_x = \overline{\left( i \frac{x}{2} - H_2 \right)^2 + \frac{2qx}{K_0 \cos \alpha} - i \frac{x}{2}},$$

bunda  $0 \leq x \leq l_3$

### 5.3. Zamini cheklangan qalinlikda suv o'tkazuvchi ekranli ko'tarma to'g'onlarni filtratsiya hisobi

1.1. Bir jinsli qiya drenajli to'g'on.

Ushbu to'g'onni filtratsiya hisobini bajarish uchun uni 1-1 va 2-2 kesimlar yordamida uchta fragmentga bo'lamiz- yuqori, o'rta va pastki (5.4 a-rasm).

Yuqori fragmentga filtratsiya oqimi filtratsiyaga qarshi ekran va tish orqali sizib o'tayotgan suvlar hisobiga yuz beradi.

2-2 kesimdan yuqorida ekran orqali filtratsiya o'zgaruvchan bosimda chiziqli qonun asosida yuz beradi. Uni miqdori yuqorida  $\delta_B \cos \theta$  dan tubida  $H_1 - h_p - il_1$  gacha o'zgaradi.

Ushbu kesimdan pastda esa tish yoki ponur orqali  $H_1 - h_p - il_1$  bo'lgan doimiy bosimda yuz beradi.

To'g'on qiyaligida ekran va zaminida tish bo'lganda filtratsiya sarfi quyidagi ifodadan aniqlanadi.

$$q = K_E \frac{[H_1^2 - (h_p - il_1)^2]}{\delta_B - \delta_H} \frac{1}{1 + m_1^2} + \frac{H_1 - h_p + il_1}{\delta_o} T$$

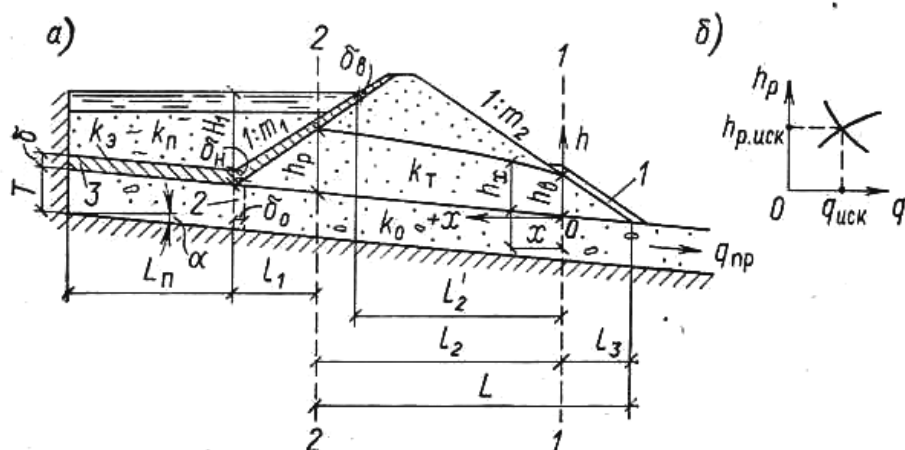
Qiyalikda va amin yuzasida ekran bo'lganda filtratsiya sarfi quyidagi ifodadan aniqlanadi.

$$q = K_E \frac{H_1^2 - (h_p - il_1)^2}{\delta_B - \delta_H} \frac{1}{1 + m_1^2} + K_0 (H_1 + \delta - h_p + il_1) q_r,$$

bunda  $K_E$  - ekran gruntini filtratsiya koeffitsienti;

$\delta_B, \delta_H$  - qiyalikdagi ekranni yuqori va pastki qismi qalinligi;

$\delta_o$  - zamindagi tishni qalinligi.



5.4 - rasm. Ekranli qiya drenajli to'g'onni zaminida tish yoki to'g'on oldi gorizontal ekran bo'lganda filtratsiya xisobi sxemasi.

1 - drenaj; 2 - filtratsiyaga qarshi tish; 3 - gerizontal ekran.

$$q_r = \lambda \frac{ch L_n \bar{\lambda} - 1}{Sh(L_n \bar{\lambda})};$$

$$\lambda = \frac{\bar{K}_0}{K_0} \frac{1}{\delta_1 T};$$

$$\delta_1 = \delta + \frac{K_0}{K_0} d$$

O'rta va quyi fragmentlar uchun bir jinsli to'g'on uchun ilgari keltirilgan (5.2)-(5.5) ifodalardan foydalanish mumkin.

Agar (5.5) ifodaga  $x_2 = l_2$  va  $h_x = h_p$  qo'ysak, u holda  $h_p$  va  $h_v$  o'rtasidagi aloqani belgilovchi ifodaga ega bo'lamiz.

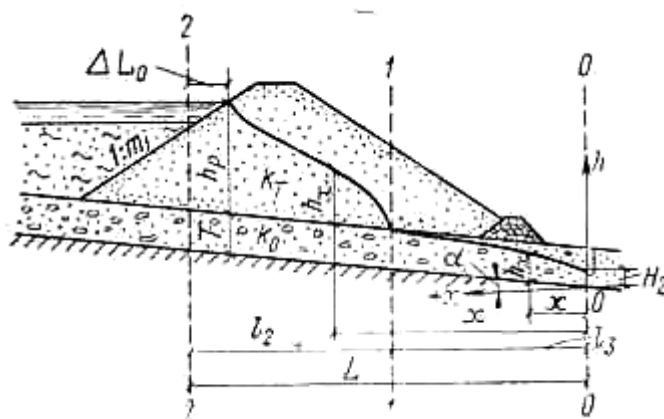
$$h_p = \left( h_B + \frac{K_0}{K_0} T - i \frac{l_2}{2} \right)^2 + \frac{2l_2}{\cos \alpha K_T} q - \left( \frac{K_0}{K_T} T + i \frac{l_2}{2} \right). \quad (5.15)$$

Filtratsiya oqimini asosiy parametrlari  $q_1$   $h_v$  va  $h_p$  larni qo'shimcha ikkita  $q = f(h_v)$  egri chiziq grafigini qurib aniqlaymiz (5.4, b-rasm). SHu egri chiziqlardan birinchi ekranii turiga ko'ra  $h_p$  ni har xil qiymatlarida (5.13) yoki

(5.14) tenglamalar yordamida quramiz, ikkinchisi esa (5.3) va (5.15) tenglamalar yordamida  $h_v$  ni har xil berilgan qiymati uchun quramiz. Ohirgi holatda (5.15) tenglamaga  $h_v$  va unga mos kelgan sarf  $q$  ni (5.3) ifodadan aniqlangan qiymatini ko'yamiz. O'rta fragmentni kengligi  $l_2$  ni asta-sekin yaqinlash usuli bilan uni qiymatini ushbu oraliqda berib aniqlaymiz.

$$l_2^1 + \frac{m_1 H_1}{2} \leq l_2 \leq l_2^1 + m_1 \cdot H_1$$

2. Bir jinsli lentasimon hisobini bajarish uchun uni 1-1 va 2-2 kesimlar yordamida uchta-yuqori, o'rta va quyi fragmentlarga ajratamiz.



5.5 —rasm. Ekranli lentasimon drenajli to'g'ronni zaminida tish yoki oldida gorizontal ekran bo'lganda filtratsiya hisobi sxemasi.

1 - drenaj; 2 - filtratsiyaga qarshi tish; 3 - gerizontal ekran.

Yuqori fragment uchun filtratsiya sarfini undagi filtratsiyaga qarshi qurilmalarni turiga ko'ra (5.13) va (5.14) ifodalar yordamida aniqlaymiz.

O'rta va quyi fragmentlar uchun sarfni quyidagi ifodalar yordamida aniqlaymiz.

$$q = K_T \frac{h_p^2 - h_1^2}{2l_2} + i \frac{h_p + h_1}{2} + \frac{K_0}{K_T} \frac{h_p + il_2 - h_1}{l_2} \cdot T \cos \alpha \quad (5.16)$$

$$q = \frac{K_T}{2} \cdot \frac{2h_1^2}{T} + ih_1 + \frac{K_0}{K_T} \frac{2h_1 + iT}{1 - tg\alpha} \quad (5.17)$$

Bu yerda aniqlash kerak bo'lgan nomalum miqdorlar  $q$ ,  $h_p$  va  $h_1$  hisoblanadi.

Bularni miqdorini bevosita shu ikkita tenglamani birgalikda echib aniqlash qiyin bo'lganligi sababli huddi 5.4 b-rasmdagi kabi ikkita

$q=f(hv)$  egri chizig'ini quramiz. Ulardan birinchi (5.13) yoki (5.14) tenglamalardan  $h_p$  ni qator miqdorlarini berib, ikkinchisini esa (5.16) va (5.17) tenglamadan  $h_1$  ni miqdorini berib hisoblaymiz. Bunda (5.17) tenglamadan filtratsiya sarfi  $q$  ni, (5.16) tenglamadan esa  $h_p$  ni aniqlaymiz. (5.16) tenglamani  $h_p$  ga nisbatan echib uni miqdorini aniqlash mumkin.

$$h_p = \frac{h_1 + \frac{K_0}{K_T} \cdot T - i \frac{l_2^2}{2} + \frac{2l_2}{\cos \alpha} \frac{q}{K_T} - \frac{K_0}{K_T} \cdot T + i \frac{l_2}{2}}$$

$$h_x = \frac{h_1 + \frac{K_0}{K_T} \cdot T - i \frac{x^2}{2} + \frac{2x}{\cos \alpha} \frac{q}{K_T} - \frac{K_0}{K_T} \cdot T + i \frac{x}{2}}$$

bunda  $0 \leq x \leq l_2$

Drenaj kelib tushayotgan sarfni miqdorini (5.4) ifodadan aniqlaymiz.

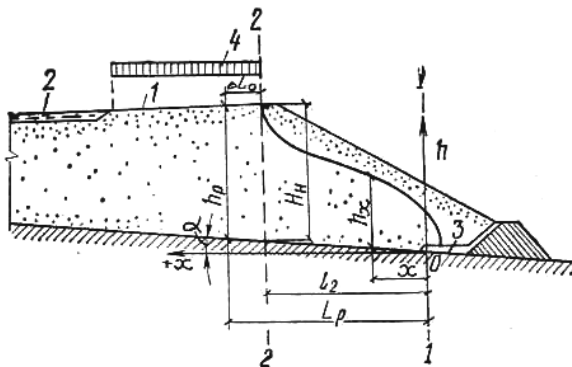
#### **5.4. Zamini qiya suv o'tkazmaydigan va cheklangan qalinlikda suv o'tkazuvchi yuvma to'g'onlarni filtratsiya hisobi**

Shlamxona to'g'onlarida uni yuvish davrida filtratsiyani uni ishlashini eng noqulay sharoiti uchun, tayanch prizma tanasi to'la suvga to'yingan holda bo'lganda hisoblanadi. Bu yerda hisoblash formulalari inshoot tubi zamini qiya

bo'lgan holat uchun keltirilgan lekin undan zamin gorizonta bo'lganda, deb qabul qilib foydalanish mumkin.

Quyida yuvma to'g'onlarni filtratsiya hisobini ayirmalarini keltiramiz.

1. Bir jinsli lentasimon drenajli yoki drenaj prizmal zamin suv o'tkazmaydigan to'g'on.



5.6-rasm. Zamin suv o'tkazmaydigan bir jinsli drenaj lentali yoki drenaj prizmal to'g'onni filtratsiya hisobi sxemasi. 1 — gruntni yuvish joyi; 2 — tindirgich hovuzcha ; 3 — drenaj; 4 — infiltratsii zonasi.

$$q = K_T \frac{A_1^2 \cdot L_p^2 + h_p^2 + i L_p \cdot h_p - A_1 L_p}{2}$$

bunda  $A_1 = \frac{1}{\cos \alpha} - \frac{i}{2}$ ;  $L_p = l_2 + \Delta L_0$ ;  $h_p = H_H - i \Delta L_0$ ;  $i = \sin \alpha$

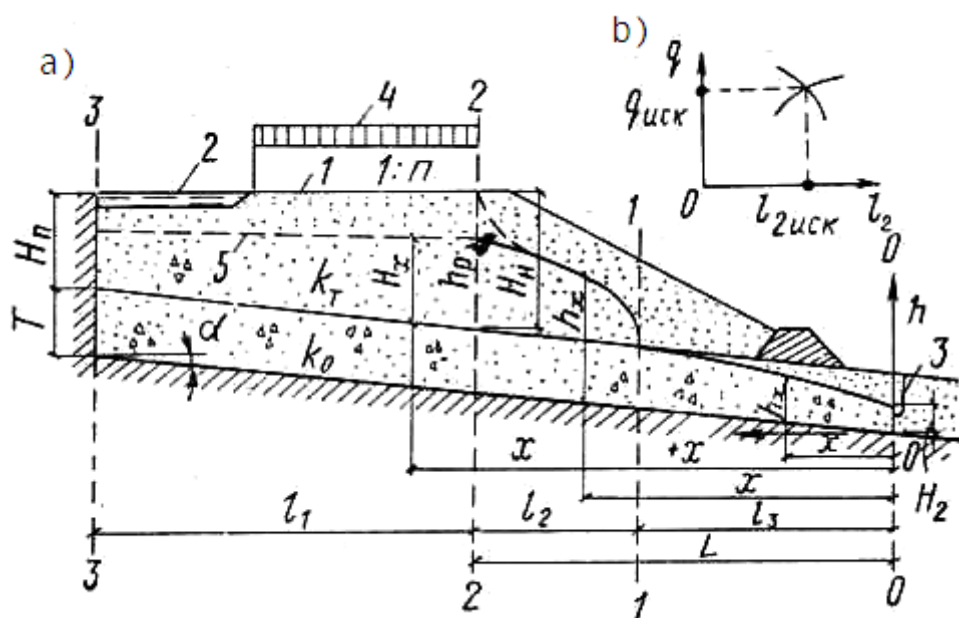
$$\Delta L_0 = \frac{H_H}{2(1+2i)}.$$

Depressiya egri chizig'ini ordinatasi 1-1 va 2-2 kesim oralig'ida quyidagi tenglamadan aniqlanadi

$$h_x = \frac{q}{K_T} - i \frac{x^2}{2} + \frac{2x}{\cos \alpha} \frac{q}{K_T} - i \frac{x}{2}$$

2. Bir jinsli bo'lmagan lentasimon yoki qiya drenajli suv o'tkazmaydigan zamindagi to'g'on.

Bunday to'g'ondagi filtratsiya sarfi  $q$  va oqim chuqurligi  $h_p$  ni qiymatini 2-2 kesimda quyidagi ikkita tenglamadan tanlov yo'li bilan aniqlaymiz. (5.7-rasm).



5.7-rasm. Zamini suv o'tkazmaydigan ko'p jinsli lentasimon qiya drenajli yuvma to'g'onni filtratsiya hisobi sxemasi.

1-gruntni yuvish joyi; 2-tindirgich – hovuzcha; 3-drenaj; 4-infiltratsiya zonasi; 5-changsimon shlam cho'kindilarini hisobiy yuzasi.

$$q = K_T \lambda A_2 - \overline{A_2^2 - B} ;$$

$$q = \frac{K_0}{\sigma^2} \sqrt{c^2 l_2^2 + \sigma^4 h_p^2 + i l_2 h_p - c l_2} ,$$

$$\lambda = 2.1 \frac{m}{1 + 2m} ; A_2 = l_1 \cos^2 w + 1.07 H_H + \frac{i l_1}{2} \cos w ;$$

Bunda

$$B = 1.145 H_H^2 + i l_1 (1.07 H_H + h_p \cdot \cos w \cos w)$$

$i_2 > 0$  bo'lganda  $\sigma = 1$

$$i_2=0 \text{ bo'lganda } \sigma = \frac{\pi}{4} \frac{180}{180-w}$$

$$c = \frac{1}{\cos \alpha} - i \frac{\sigma}{2}; i = \sin \alpha.$$

$q$  va  $h_p$  ni miqdorini aniqlash uchun (5.22) va (5.23) tenglamalar yordamida  $h_p$  ni har xil qiymatini berib  $q=f(h_v)$  ikkita grafigini quramiz

(5.7 b-rasm). Ushbu grafikdagi egri chiziqlari kesishgan nuqtalarini koordinatalari qidirilayotgan (formula) miqdori hisoblanadi.

Filtratsiya oqimini 1-1 va 3-3 kesimlaridagi chuqurligi quyidagi ifodalardan aniqlanadi.

$$h_0 = \sigma \frac{q}{K_T}$$

$$h_H = 1.07 H_H - \frac{q}{K_T \lambda} \cdot \frac{1}{\cos w}$$

Depressiya egri chizig'ini ordinatalari quyidagi formuladan aniqlanadi.

1-1 va 2-2 kesimlar oralig'i

$$h_x = \sqrt{2 \frac{q}{K_T \cos \alpha} l_2 - x + h_0 - \frac{l_2 - x}{2}} - i \frac{l_2 - x}{2}$$

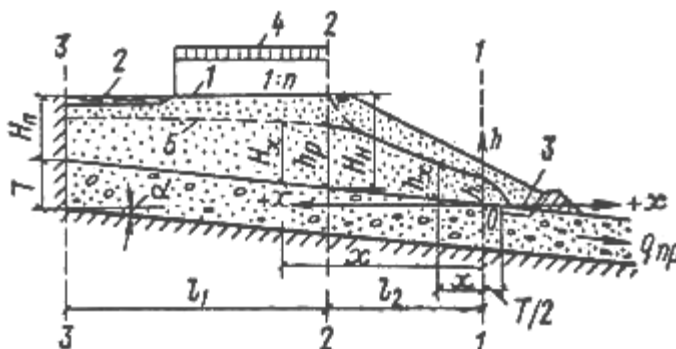
Bunda  $0 \leq x \leq l_2$

2-2 va 3-3 kesimlar oralig'i

$$h_x = \sqrt{i \frac{x^2}{2} + h_p^2 + h_H^2 - h_p^2 \frac{x}{l_1} + i l_H x - i \frac{x}{2}}$$

Bunda  $0 \leq x \leq l_1$

2. Cheklangan qalinlikda suv o'tkazuvchan qiya zaminlardagi bir jinsli lentasimon drenajli yuvma to'g'onlar.



7.8-rasm. Cheklangan qalinlikda suv o'tkazuvchan qiya zaminlardagi bir jinsli lentasimon drenajli yuvma to'g'onni filtratsiya xisobi sxemasi.

1 — gruntни yuvish joyi; 2 — tindirgich xovuz; 3 — drenaj; 4 — infiltratsiya zonasi; 5 — pezometrik bosim egri chizig'a.

Ushbu to'g'on sxemasi (5-8 rasmda) keltirilgan. Bunday to'g'onlardagi filtratsiya sarfi quyidagi ifodadan aniqlanadi.

$$q = D \sqrt{E^2 - M},$$

bunda

$$D = K_0 T \lambda t h \frac{H_H \cdot \lambda}{A_0} \ln \frac{H_H}{H_H - A_0 l_1}$$

$$E = H_H + \frac{K_0}{K_T} \cdot T + i \frac{L}{2} + \frac{LD}{K_t \cos \alpha}$$

$$M = H_H + \frac{K_0}{K_T} T + i \frac{L^2}{2} - \frac{K_0}{K_T} T + i \frac{L^2}{2},$$

$$\lambda = \frac{K_T}{K_0} \frac{1}{H_H \cdot T}; \quad A_0 = i + \frac{1}{n}; \quad L = l_2 + T \frac{1 + \tan \alpha}{2}$$

Drenajga kelib tushayotgan suv sarfini (5.4) formuladan aniqlaymiz. 1-1 va 2-2 kesim oralig'idagi oqim chuqurligini quyidagi ifodalardan aniqlaymiz.

$$h_1 = \sqrt{\frac{i}{2} + A^2 \frac{T^2}{4} - iT^2 \frac{A}{2} + \frac{Tq}{K_T \cos \alpha}} - \frac{i}{2} + A \cdot \frac{T}{2} \quad (5.28)$$

bunda 
$$A = \frac{K_0}{K_T} \frac{1}{1 - \tan \alpha}; \quad (5.29)$$

$$h_p = \sqrt{\frac{K_0}{K_T} T - i \frac{L}{2}^2 + \frac{2Lq}{K_T \cos \alpha}} - \frac{K_0}{K_T} T - i \frac{L}{2} \quad (5.29)$$

Depressiya egri chizig'ini quyidagi ifodalardan aniqlaymiz: drenaj va 1-1 kesim oralig'ida

$$h_x = \sqrt{\left[ \frac{i}{2} \left( \frac{T}{2} - x \right) - \frac{q_b}{K_T} \right]^2 + 2 \left( \frac{T}{2} - x \right) \frac{q_b}{K_T \cos \alpha} - \frac{i}{2} \left( \frac{T}{2} - x \right)} \quad (5.31)$$

bunda 
$$q_b = K_T \left( \frac{h_3^2}{T} + i \frac{h_i}{2} \right) \cos \alpha \quad (5.32)$$

$$0 \leq x \leq \frac{T}{2}$$

1-1 va 2-2 kesim oralig'ida

$$2 \quad h_x = \sqrt{\left( h_1 + \frac{K_0}{K_T} T - i \frac{x}{2} \right)^2 + \frac{2xq}{K_T \cos \alpha} - \frac{K_0}{K_T} T - i \frac{x}{2}} \quad (5.33)$$

$$0 \leq x \leq \ell_2$$

Zaminni suv o'tkazuvchi qatlamidagi pezometrik bosim egri chizig'ini 2-2 va 3-3 kesim oralig'ida quyidagi ifodadan ifodalaymiz.

$$H_x = \left\{ 1 - \frac{ch \left[ \frac{\lambda H_H}{A_0} \ln \frac{H_H - A_0(x - l_2)}{H_H - A_0 l_1} \right]}{ch \left( \frac{\lambda H_H}{A_0} \ln \frac{H_H}{H_H - A_0 l_1} \right)} \right\} (H_H - h_p) + h_p - i(x - l_2) \quad (5.34)$$

bunda  $l_2 \leq x \leq l_1 + l_2$

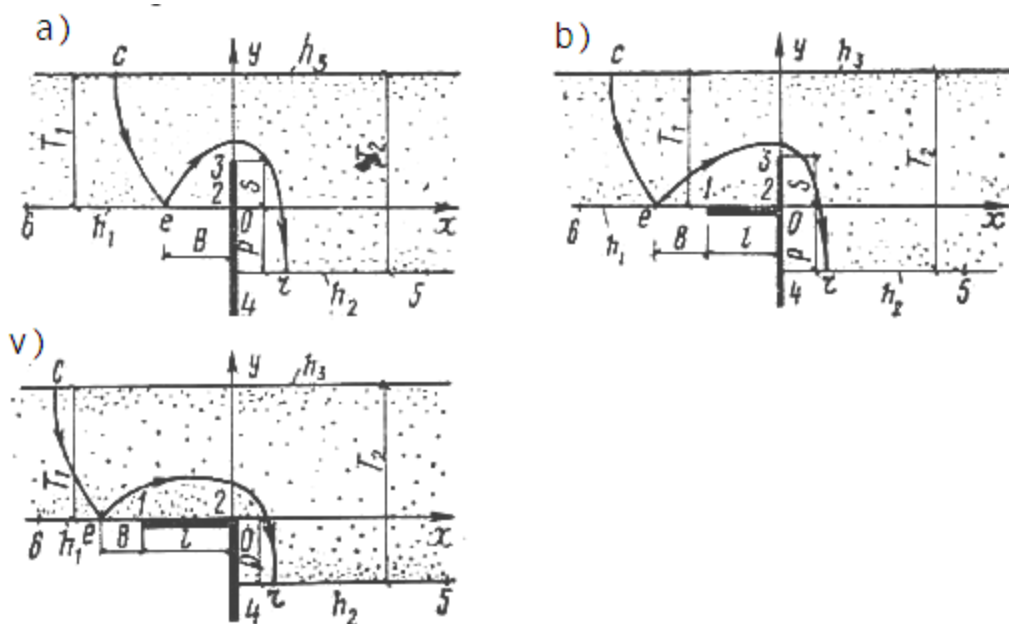
Yuvish yuzasidan sizib o'tayotgan solishtirma sarf miqdorini 2-2 va 3-3 kesim oralig'ida quyidagi ifodadan aniqlaymiz

$$q_{yo} = K_T \frac{H_H - H_x - (i + \frac{1}{n})(x - l_2)}{H_H - (i + \frac{1}{n})(x - l_2)} \quad (5.35)$$

bunda  $l_2 \leq x \leq l_1 + l_2$

### 5.5. To'g'onni qirg'oq bilan tutashgan qismidagi aylanma filtratsiya hisobi

To'g'onni qirg'oq bilan tutashgan qismida filtratsiya oqimini xarakterli ikkita oqimni o'zaro tasiridan aniqlanadi: qirg'oq tomondan daryoga kelayotgan grunt suvlari oqimi va yuqori befdan pastki befga harakat qilayotgan filtratsiya oqimi. Filtratsiyani umumiy holatiga quyidagi faktorlar tasir ko'rsatadi: yuqori va pastki befdagi suvni chuqurligi  $h_1$  va  $h_2$  qirg'oqdan oqib kelayotgan suv chuqurligi  $h_3$  oqib kelayotgan suv konturi holati  $T_1$  va  $T_2$  qirg'oqdagi tutashtiruvchi ustunlarni shakli va o'lchamlari (5.9-rasm). Undan tashqari oqim bir jinsli gruntlarda yuqori va pastki bef qiyaligi tik bo'lganda harakat qilyapti deb faraz qilinmoqda.



5.9-rasm. To'g'anni qirg'oq bilan tutashgan joyida aylanma filtratsiyani hisoblash sxemasi.

Hisoblash formulalari filtratsiyaga qarshi qurilma suv o'tkazmaydigan holat uchun keltirilgan.

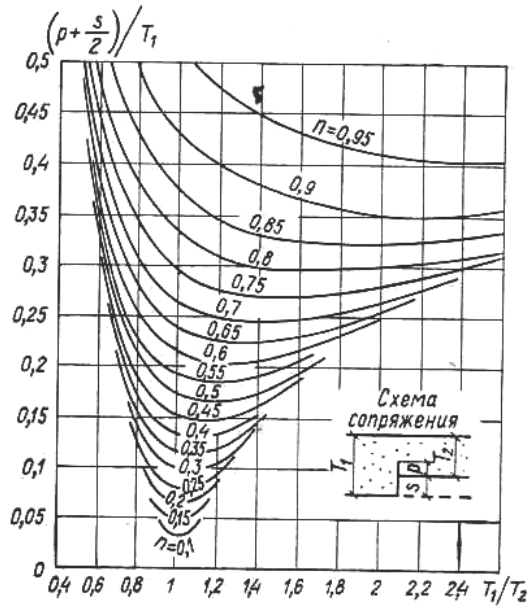
YAkka diagramma yordamida tutashish (5.9 a-rasm)

Ushbu 5.9 a-rasmdagi tutashish sxemasiga belgilashlar kiritamiz.

$$w_1 = \frac{2}{n} - 1 \quad w_2 = \frac{2}{n} + 1$$

bunda  $n$  – miqdori 5.10 –rasmdagi grafikdan aniqlanadigan o'zgarmas son.

Aylanib o'tadigan diafragma konturi (2-3-4, 5.10 a-rasm) bo'ylab oqimni chuqurligi va nuqtalari orbitasi quyidagi ifodadan aniqlanadi.



5.10-rasm.  $n = f T_1/T_2$  ;  $p + S/2 \cdot T_1$  grafigi

$$h = \sqrt{\frac{h_1^2 + h_2^2}{2} - \frac{h_3^2 - h_2^2}{\pi} \arcsin \frac{1 - \omega_1 \xi}{1 - \xi} + \frac{h_3^2 - h_1^2}{\pi} \arcsin \frac{\omega_2 \xi - 1}{1 + \xi}} \quad (5.36)$$

$$y = \frac{T_2}{\pi} \operatorname{frc} \sin \frac{1 - \omega_1 \xi}{1 - \xi} - \frac{T_1}{\pi} \operatorname{arx} \sin \frac{1 - \omega_2 \xi}{1 + \xi} - \frac{p}{2} \quad (5.37)$$

Filtratsiya sarfi va nuqtalarni abtsissasi quyidagi ifodalardan aniqlanadi:

Yuqori befda (2-6 chiziq)

$$Q = K \frac{h_3^2 - h_2^2}{2\pi} \operatorname{arch} \frac{1 - \omega_1 \xi}{1 - \xi} - K \frac{h_3^2 - h_1^2}{2\pi} \operatorname{arch} \frac{1 - \omega_2 \xi}{1 + \xi} \quad (5.38)$$

$$x = \frac{T_2}{\pi} \operatorname{arch} \frac{1 - \omega_1 \xi}{1 - \xi} - \frac{T_1}{\pi} \operatorname{arch} \frac{1 - \omega_2 \xi}{1 + \xi} \quad (5.39)$$

bunda  $-1 \leq \xi \leq 0$

pastki befda (4-5 chiziq)

$$Q = K \frac{h_3^2 - h_2^2}{2\pi} \operatorname{arch} \frac{\omega_1 \xi - 1}{1 - \xi} - K \frac{h_3^2 - h_1^2}{2\pi} \operatorname{arch} \frac{\omega_2 \xi - 1}{1 + \xi} \quad (5.40)$$

$$x = \frac{T_2}{\pi} \operatorname{arch} \frac{\omega_1 \xi - 1}{1 - \xi} - \frac{T_1}{\pi} \operatorname{arch} \frac{\omega_2 \xi - 1}{1 + \xi} \quad (5.41)$$

bunda  $n \leq \xi \leq 1$

Yuqori befdagi aylanma filtratsiyaning kengligi

$$B = \frac{T_2}{\pi} \operatorname{arch} \frac{1 - \omega_1 \gamma}{1 - \gamma} - \frac{T_1}{\pi} \operatorname{arch} \left( \frac{1 - \omega_2 \gamma}{1 + \gamma} \right) \quad (5.42)$$

$$\left. \begin{aligned} \gamma &= - \frac{A(h_3^2 - h_2^2) - (h_3^2 - h_1^2)}{A(h_3^2 - h_2^2) + (h_3^2 - h_1^2)}; \\ A &= \sqrt{\frac{1 - n}{1 + n}} \end{aligned} \right\} \quad \text{bunda} \quad (5.43)$$

Shlamxonadan filtratsiya tufayli diafragmani aylanib yo'qotilayotgan sarfni miqdorini  $l$  nuqtada quyidagi ifodadan aniqlaymiz

$$Q_1 = K \frac{h_3^2 - h_2^2}{2\pi} \operatorname{arch} \frac{1 - \omega_1 \gamma}{1 - \gamma} - K \frac{h_3^2 - h_1^2}{2\pi} \operatorname{arch} \frac{1 - \omega_2 \gamma}{1 + \gamma} \quad (5.44)$$

Pastki befga chiqayotgan suv sarfi chizig'ini chegarasi bo'lgan  $r$  nuqta absissasini (5.41) ifodadan topamiz. Buning uchun unga  $\varepsilon_2$ ni qo'yamiz, (5.40) ifodadan sarfni aniqlaymiz, uni miqdori (5.44) ifoda orqali aniqlanadigan  $Q_1$  miqdorga mos keladi.  $\varepsilon_7$ ni aniqlash uchun (5.40) ifodadan  $Q=f(\varepsilon)$  grafigini quramiz. Grafikni qurishda  $n < \varepsilon < 1$  oraliqda o'zgaradi.

To'g'on qirg'og'idagi ekran va diofragma bilan tutashgan.

Yuqoridagi 5.9, b –rasmdagi sxemaga belgilash kiritami.

$$\omega_1 = \frac{2}{n} - 1; \quad \omega_2 = \frac{2}{n} + 1;$$

$$\alpha_1 = \frac{\lambda - n - 2\lambda n}{\lambda + n}; \quad \alpha_2 = \frac{2 + \lambda - n}{\lambda + n};$$

$$\alpha_3 = \frac{n - \lambda - 2\lambda n}{\lambda + n}; \quad \alpha_4 = \frac{2 + n - \lambda}{\lambda + n}$$

Doimiy miqdor  $\alpha$  quyidagi tenglamadan tanlash yo'li bilan yoki maxsus adabiyotlarda keltirilgan grafikdan aniqlanadi.

$$1 = \frac{T_2}{\pi} \operatorname{arch} \frac{1 - \omega_1 \lambda}{1 - \lambda} - \frac{T_1}{\pi} \operatorname{arch} \frac{1 - \omega \lambda}{1 + \lambda} \quad (5.45)$$

Aylanib o'tayotgan konturdagi suv chuqurligini quyidagi ifodadan aniqlaymiz.

$$h = \sqrt{\frac{h_1^2 + h_2^2}{2} - \frac{h_3^2 - h_2^2}{\pi} \arcsin \frac{-\alpha_1 - \alpha_2 \xi}{1 - \xi} + \frac{h_3^2 - h_1^2}{\pi} \arcsin \frac{\alpha_4 \xi - \alpha_3}{1 + \xi}}; \quad (5.46)$$

bunda  $\lambda \leq \xi \leq 0$  va  $0 \leq \xi \leq n$

Ekranni va diafragmani aylanib o'tadigan konturi ordinatalarini quyidagicha aniqlaymiz: 1-2 konturda (5.39) ifodadan  $\lambda \leq \xi \leq 0$  oralig'ida o'zgartirib; 3-4 konturda  $0 \leq \xi \leq n$  oralig'ida (5.37) ifodadan.

Yuqori pastki befdagi suv sathlari chizig'i bo'ylab filtratsiya sarfini aniqlaymi:

yuqori befda 1-6 chiziqda

$$Q = K \frac{h_3^2 - h_2^2}{2\pi} \operatorname{arch} \frac{\alpha_1 + \alpha_2 \xi}{1 - \xi} - K \frac{h_3^2 - h_1^2}{2\pi} \operatorname{arch} \frac{\alpha_3 - \alpha_4 \xi}{1 + \xi} \quad (5.47)$$

bunda  $-1 \leq \xi \leq \lambda_1$

pastki befda (4-5 chiziq)

$$Q = K \frac{h_3^2 - h_2^2}{2\pi} \operatorname{arch} \frac{\alpha_1 + \alpha_2 \xi}{1 - \xi} - K \frac{h_3^2 - h_1^2}{2\pi} \operatorname{arch} \frac{\alpha_4 \xi - \alpha_3}{1 + \xi} \quad (5.48)$$

bunda  $n \leq \xi \leq 1$

2-1-6 va 4-5 chiziqdagi nuqtalar absissaini (5.39) va (5.41) ifodalardan aniqlaymiz.

Aylanma filtratsiya zonasini kengligi

$$B = \frac{T_2}{\pi} \operatorname{arch} \frac{1 - \omega_1 \gamma}{1 - \gamma} - \frac{T_1}{\pi} \operatorname{arch} \frac{1 - \omega_2 \gamma}{1 + \gamma} - l \quad (5.49)$$

$\gamma$  miqdorini (5.43) ifodadan aniqlaymiz. Bunda A ni miqdorini quyidagi formuladan aniqlaymiz.

$$A = \sqrt{\frac{(1 + \lambda)(1 - n)}{(1 + n)(1 - \lambda)}} \quad (5.50)$$

To'g'on qirg'og'idagi ekran bilan tutashganda.

Agar to'g'on faqat qirg'oqdagi ekran bilan tutashgan bo'lsa (5.9, v-rasm) u holda o'zgaras son  $n$  ni quyidagi formuladan aniqlaymiz.

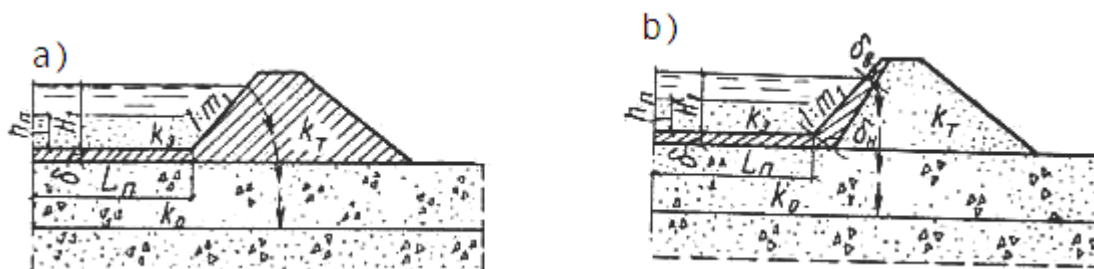
$$n = \pm \frac{1 - \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}}{1 + \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}} \quad (5.51)$$

Ushbu formulada “+” ishorasi  $T_1 < T_2$  bo'lganda va “-” ishorasi  $T_1 > T_2$  bo'lganda qabul qilindi.

Hamma hisoblar ushbu sxema uchun yuqorida keltirilgan (5.45)-(5.50) formulalar yordamida bajariladi.

## 5.6. Chiqindixona gilli ekranini filtratsiya hisobi

Bir qavatli ekran. Yer osti suvlari sathi ekran tubidan pastda joylashganda (5.11-rasm), chiqindixonadagi sizib o'tayotgan filtratsiya sarfi  $q$  inshootni 1 pog.m da quyidagini tashkil qiladi



5.11 — rasm. Cheklanmagan qalinlikda suv o'tkazuvchi zamindagi bir qavatli ekranni filtratsiya hisobi sxemasi.

$$q = q_1 + q_2 \quad (5.52)$$

bunda  $q_1$  va  $q_2$  – mos ravishda gorizontaal ekran va qirg'oqdagi filtratsiyaga qarshi qurilma orqali o'tayotgan sarf.

Gorizontaal ekran orqali o'tayotgan sarf.

$$q_1 = K_2 \frac{H_1 + \delta}{\delta_\Delta} L_n \quad (5.53)$$

bunda  $\delta_1$  —ekranni keltirilgan qalinligi;

$\delta_1 = \delta + h_n K_3 / K_n$  (bunda  $h_n$  va  $K_n$  - chiqindixonada to'plangan shlam qalinligi va filtratsiya koefitsienti):

- ekran uzunligi.

Qirg'oqdgi filtratsiyaga qarshi qurilma orqali o'tadigan sarf (5.11-rasm) quyidagiga teng:

5.11-rasmdagi a-sxema uchun

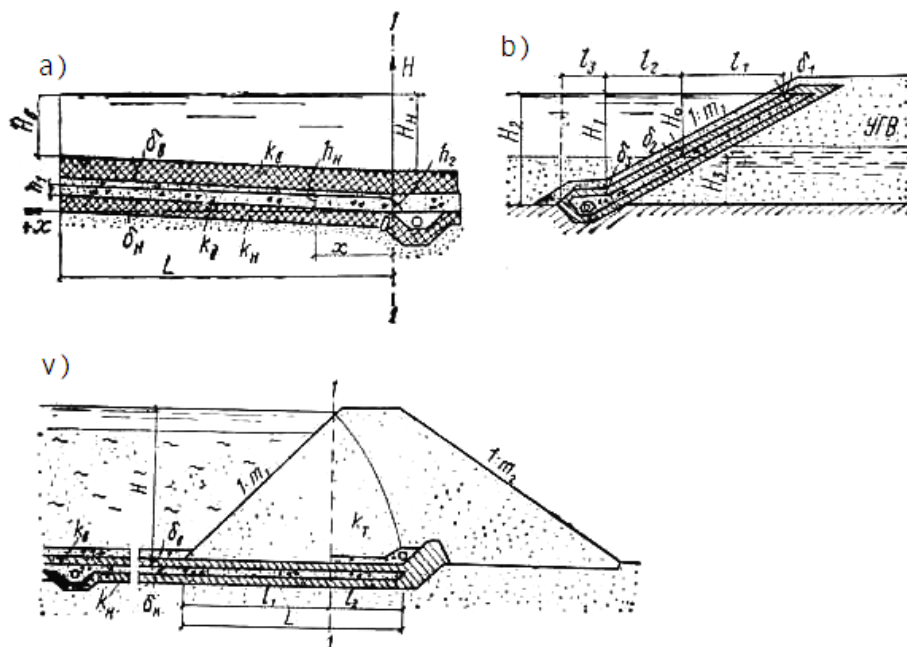
$$q_2 = K_T \frac{H_1 + \delta}{\pi} \frac{180}{\alpha} \ln \left( 1 + \frac{H_1}{\delta} \right); \quad (5.54)$$

6-sxema uchun

$$q_2 = K_T \frac{H_1^2 + \delta}{\delta_v + \delta_H} \frac{1}{1 + m_1^2} \quad (5.55)$$

Chiqindizona tubidagi ikki qavatli ekran.

Bunday ekranni hisoblashda chiqindixona rayonida grunt suvlari ekran tubidan pastda joylashgan va ekrandan sizib o'tayotgan suyuqlikka tasir ko'rsatmaydi.



5.12 —rasm. Ikki qavatli tubdagi (a) va konturli (b.v) ekranlar orqali filtratsiyani hisoblash sxemalari

Ekranni yuqori qavatidan filtratsiyalanayotgan suyuqlik sarfi (birlik kenglikda)

$$q_v = K_v \cdot I_v \cdot L \quad (5.56)$$

bunda  $K_v$ - ekranni yuqori qavati gruntini filtratsiya koeffitsienti;  $I_v$ -ekranni yuqori qavatidagi bosim gradienti;  $L$ -ekranni uchastkasini uzunligi.

Uchastka uchun bosim gradientini o'rtacha miqdorini quyidagi ifodadan hisoblaymiz

$$I_v = 1 + \frac{H_v + H_H}{2\delta_v} + \frac{P_a - P_1}{\gamma\delta_v} \quad (5.57)$$

bunda  $N_v$  va  $N_N$  – uchastka boshi va oxiridagi suyuqlik chuquriligi;  $R_a$  – chiqindixona suyuqligi ustidagi atmosfera bosimi;  $R_1$  – ekran drenaj qavatidagi bosim;  $\delta_b$  – ekran yuqori qavatini qalinligi.

Ekranni pastki qavatidan sizib o'tayotgan suyuqlik sarfi

$$q_H = K_H \cdot I_H \cdot L \quad (5.58)$$

bunda  $K_N$  – ekran pastki qavati grundi filtratsiya koeffitsienti;  $I_n$  – ekranni pastki qavatidagi bosim gradienti.

Ushbu gradient miqdorini quyidagi formuladan aniqlaymiz

$$I_H = 1 + \frac{h_1 + h_2}{2\delta_H} - \frac{P_a - P_1}{\gamma\delta_H} \quad (5.59)$$

$$h_x = \frac{i \frac{x^2}{2} + A \frac{2}{x} - x^2}{2} + h_2^2 \quad (5.60)$$

bunda  $1 \leq x \leq L$ ;  $i = tg \alpha$  – zamin yuzasini nishabi;

$$A = \frac{1}{K_d} K_v \cdot I_v - K_H \left( 1 + \frac{h_1 + h_2}{2} \right) \quad (5.61)$$

bunda  $K_d$  – drenaj qatlami gruntini filtratsiya koeffitsienti. Drenajni 1 pog m ga tushayotgan filtratsiya sarfi quyidagini tashkil qiladi.

$$q = q_v - q_H = K_v \cdot I_v - K_H \cdot I_H \cdot L \quad (5.62)$$

Ikki qavatli konturli ekran. Qiyalikda joylashagan ekran uchun (5.12 b-rasm) drenaj qatlamiga kelayotgan filtratsiya suyuqligini to'la sarfi inshootni 1 pog. M da quyidagi ifodadan aniqlanadi.

$$Q = q_v + q_c + q_H \quad (5.63)$$

$$q_v = K_v \left( 1 + \frac{H_0}{\delta_1 + \delta_2} + 2 \frac{P_0 - P_1}{\gamma \delta_1 + \delta_2} \cdot H_0 \cdot \sqrt{1 + m_1^2} \right) \quad (5.64)$$

$$q_c = 2K_v \frac{H_1 + H_2}{\delta_2 + \delta_3} \left( H_0 + \frac{P_0 - P_1}{\gamma} \sqrt{1 + m_1^2} \right) \quad (5.65)$$

$$q_H = K_v \left( H_0 + \frac{P_0 - P_1}{\gamma} \cdot \frac{l_3}{\delta_3} \right) \quad (5.66)$$

bunda  $\delta_1, \delta_2, \delta_3$  –ekranni har xil nuqtalaridagi qalinligi.

CHiqindixona to'g'oni zaminida (5.12 v-rasm) gorizontal ikki qavatli ekran qurilganda, to'g'onni yuqori qismi orqali sizib o'tayotgan suyuqlikni tutib qolish quyidagicha amalga oshiriladi. Agarda  $K_t > K_e$  bo'lsa ekran va uni drenaj qatlami ustiga joylashgan qavatli drenaj orqali  $K_t > K_v$  bo'lsa faqat ekranni drenaj qatlami orqali bajariladi.

Ekranni drenaj qatlami va qavatli drenaj kengligi chiqindixonadagi suyuqlik sathi maksimal miqdorda bo'lganda, to'plangan shlamni filtratsiyaga qarshi ekran sifatida tasirini hisobga olmay bir oz zaxira bilan quyidagi ifodadan aniqlanadi.

$K_t > K_v$  bo'lganda

$$\begin{aligned} L &= 0.5 + m_1 H \\ L_2 &= 0.5H \end{aligned} \quad (5.67)$$

$K_T \leq K_v$  bo'lganda

$$L = \sqrt{1 + m_1^2} H; \quad (5.68)$$

Qavatli drenajga va ekran drenaj qatlamiga kelib tushayotgan suyuqlik sarfi quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi.

$$q_{\Pi} = K_T \cdot H \quad (5.69)$$

$$q_e = \frac{K_v}{\delta_v} \left( \delta_v + \frac{\pi H}{4} + \frac{P_0 - P_1}{\gamma} l_1 + h_1 + \delta_v + \frac{P_0 - P_1}{\gamma} l_1 \right) \quad (5.70)$$

bunda  $h_1$ -qavatli drenajdagi suyuqlik chuqurligi;

$K_t \leq K_v$  bo'lganda

$$q = K_T \cdot m_1 \left( H + \delta_v + \frac{P_0 - P_1}{\gamma} \ln \frac{H + \delta_v}{\delta_v} \right) \quad (5.71)$$

Ikki qavatli ekranni suv o'tkazmasligini taminlash shartlari.

Madomiki ikki qavatli ekran materialı umuman suv o'tkazmaslikka ega emas ekan, ekran orqali suyuqlikni butunlay o'tkazmaslik sharti bajarilmasligi mumkin, agarda ekranni yuqori yoki pastki qavatidagi bosimni amaldagi gradienti miqdori noldan kichik yoki teng bo'lsa.

Ekranni yuqari qavati orqali filtratsiyani to'xtatish uchun

$$I_{v,sr} = \frac{H_{max} + \frac{P_1 - P_2}{\gamma} + \delta_v}{\delta_v} \leq 0 \quad (5.72)$$

bo'lishi kerak.

$$\text{U holda} \quad P_1 \leq P_0 + \gamma H_{max} + \delta \quad (5.73)$$

$$I_{v,sr} = \frac{h_1 + \frac{P_1 - P_2}{\gamma} + \delta_H}{\delta_H} \leq 0 \quad (5.74)$$

$$\text{yoki} \quad P_1 - P_2 \leq \gamma h_1 + \delta_H \quad (5.75)$$

bunda  $R_2$  – ekran pastki qavat ostidagi bosim.

(5.75) shart ikkita variant amalga oshirilishi mumkin:

1-variant –  $R_1 = R_a$  bo'lsa; 2-variant –  $R_2 = R_a$  bo'lsa.

1-variant bo'yicha quyidagicha bo'lishi kerak

$$P_2 \geq P_1 + \gamma h_1 + \delta_H \quad (5.76)$$

Yani pastki qavat ostida, suyuqlik balandligi  $h_1 + \delta_n$  hosil qilgan yuqori bosim hosil qilish talab etiladi.

2-variant bo'yicha

$$P_1 \leq P_a - \gamma h_1 + \delta_H \quad (5.77)$$

Yani pastki qavat ustida (drenaj qatlamida) vakuum hosil qilish kerak. U suyuqlik balandligi  $h_{1+b}$  hosil qilgan bosimdan yuqori bo'lishi kerak.

Ko'rilgan uchta holatdan birinchisini (drenaj qatlamida ortiqcha teskari bosim hosil qilish) amalga oshirish uchun drenaj qatlamini suv bilan to'ldirish mumkin, lekin bu yuqori qatlamni statik turg'unligini va foydalanish davridagi mustaxkailigini kamaytiradi. Bunga yo'l qo'ymaslik uchun, yuqori qavatni yuk bilan bostirish kerak, bu esa o'z navbatida ekranni qiymatini oshiradi va ekranlanayotgan inshootni foydali sig'imini kamaytiradi.

1 variant bo'yicha keyingi holatni (pastki qavat ostida ortiqcha teskari bosim hosil qilish) bajarish ancha qiyin, chunki buning uchun pastki qavat ostiga suv keltiruvchi quvurlarni o'tkazish kerak bo'ladi.

2 variant bo'yicha (drenaj qatlamida vakuum hosil qilish) yuqoridagi variantlarga tegishli kamchiliklardan holidir. Drenaj qatlamida vakuum hosil qilish alohida quvurlari orqali, ularni ishini buzmasdan amalga oshiriladi.

Vakuum hosil qiluvchi qurilma bilan jihozlangan ekran ikkita rejimda ishlashi mumkin: vakuum hosil qiluvchi ishlaganda suv o'tkazmaydigan va ushbu qurilma o'chirib qo'yilganda kam suv o'tkazuvchan rejimda ishlaydi.

#### Nazorat savollari

1. Filtratsiya hisoblarini vazifasiga nimalar kiradi?
2. Zamini suv o'tkazmaydigan bir jinsli to'g'onlarni filtratsiya hisobi qanday bajariladi?
3. Zamini suv o'tkazadigan bir jinsli to'g'onlarni filtratsiya hisobi qanday bajariladi?
4. Inshootni qirg'og'i bilan tutashgan qismidagi aylanma filtratsiya qanday hisoblanadi?
5. Gilli ekranlardagi filtratsiya hisobi qanday bajariladi?
6. Ikki qavatli chiqindixona tubidagi ekranni filtratsiya hisobi qanday bajariladi?
7. Ikki qavatli chiqindixona dambalari qiyaligidagi ekranni filtratsiya hisobi qanday bajariladi?
8. Ikki qavatli ekranni suv o'tkazmasligi taminlash shartlari nimalardan iborat?

## **6-Bob. Chiqindixona dambalari turg'unligi va cho'kishini hisoblash**

### **6.1 Chiqindilarni fizik va mexanik xossalari**

CHiqindilar (xvost va shlamlar) o'zini fizik va mexanik xossalariga ko'ra to'g'on gruntlariga qo'yiladigan talablarga javob beradi. SHuning uchun ulardan chiqindixona gidrotexnika inshootlari tarkibiga kiruvchi to'g'on va dambalar materiali sifatida foydalanish mumkin. Ushbu inshootlarni loyihalash uchun, texnologik topshiriqda berilgan materialni donadorlik tarkibi va zarrachalar zichligi to'g'risidagi ma'lumotlardan tashqari, xvost, shlam va gruntlarni quyidagi fizik-mexanik xarakteristikalarini bilish kerak bo'ladi:

a) quruq materialni zichligi, shu jumladan eng bo'sh va eng zich holatida;

b) grunt va xvostni (shlamni) namligi;

v) filtratsiya koeffitsienti;

g) ichki ishqalanish burchagi;

d) solishtirma bog'lanish kuchi;

e) zichlanish koeffitsienti;

j) grunt va xvostni filtratsiyaga qarshi mustahkamlik ko'rsatkichlari (o'pirilish suffoziya va tutashgan joyida yuvilishni kritik gradientlari)

O'rovchi inshootlar tanasi va zamini gruntini hisobiy xarakteristikalarini QMQ 2.02.02- 98 va QMQ 2.06.05-98 ko'rsatmalariga asosan tanlanadi.

O'rovchi dambalar tanasiga ishlatiladigan xvost va shlamlarni xarakteristikalarini maxsus tadqiqot va tajriba ishlarini bajarib belgilanadi.

### **6.2. Fosfogipsni fizik-mexanik xossalari va undan chiqindixona dambalari materiali sifatida foydalanish**

Fosfor o'g'itlari ishlab chiqarishda sanoat chiqindisi fosfogips hosil bo'ladi. Fosfogipsni xossalarini maxsus o'rganish natijalari shuni ko'rsatadiki, u chiqindixona dambalarini materiali sifatida yaroqli ekan. Fosfogips juda

mayda kulrang-oq rangli monomineral bo'lib material bo'lib zavoddan chiqishdagi namligi  $W = 37-45\%$ . Ushbu chiqindini asosiy tarkibiy qismi ikki suvli sulfat kaltsiy ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) xisoblanib, uni miqdori og'irligi bo'yicha 79-94 % oralig'ida o'zgaradi. Fosfogips tarkibida yana uncha katta bo'lmagan miqdorda tez eriydigan tuzlar (1.3-1.4%) va erimaydigan moddalar. (5.13% mavjud).

Fosfogips kimyoviy tarkibini quyidagi ma'lumotlar asosida xarakterlash mumkin, bunda moddalar tarkibi quruq moddaga qayta hisoblab % berilmoqda.

|                             |         |                           |         |
|-----------------------------|---------|---------------------------|---------|
| CaO                         | 32-40   | $\text{Fe}_2\text{O}_3$   | 0.3-0.4 |
| $\text{SO}_3$               | 46-57   | $\text{SiO}_2$            | 10-13   |
| $\text{P}_2\text{O}_5$ umum | 1-2     | MgO                       | 0.3-0.5 |
| F                           | 0.3-0.5 | $\text{H}_2\text{O}$ umum | 37-45   |
| $\text{Al}_2\text{O}_3$     | 0.4-1.1 | Erimagan cho'kindilar     | 5-17    |

Fosfor kislotani  $\text{P}_2\text{O}_5$  suvda eriydigan qismi 0.5-1% tashkil qiladi. Kristallanmagan erkin suv -23-29 %. Zichlanganda fosfogipsdan siqilib chiqayotgan suv deyarli kislota eritmasi hisoblanadi.

Fosfogipsni granulometrik tarkibi 6.1 jadvalda keltirilgan

6.1 jadval

Fosfogipsni granulometrik tarkibi.

|                                           |                 |               |      |               |             |             |             |               |
|-------------------------------------------|-----------------|---------------|------|---------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| Elkadagi<br>teshiklar<br>o'lchami<br>(mm) | 0.005<br>kichik | 0.005<br>0.01 | 0.01 | 0.025<br>0.05 | 0.05<br>0.1 | 0.1<br>0.25 | 0.25<br>0.5 | 0.5.<br>katta |
| Zarrachalar<br>miqdori<br>(%)             | 1.5             | 2.8           | 26.5 | 22.3          | 35.1        | 11.2        | 0.5         | 0.1           |

Fosfogipsni asosiy fizik-mexanik xossalarini 6.2 jadvalda keltirilgan ma'lumotlar xarakterlash mumkin. Ushbu ma'lumotlar chiqindixonani balandligi bo'yicha har xil sathidan olingan namunalarni o'rganish natijalarini umumlashtirish asosida olingan. Fosfogipsni zichligi uni ikkita holati uchun berilgan: nam ( $r$ ) va quruq ( $r_d$ )

6.2 jadval

| Fosfogipsni<br>namunasini<br>olish sathi                      | Namlik<br>W (%) | Zichlik t/m |           | G'ovaklik<br>N (%) | Filtratsiya<br>koeffitsienti Kf<br>(m/ sut) |
|---------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|-----------|--------------------|---------------------------------------------|
|                                                               |                 | $r$         | $R_d$     |                    |                                             |
| CHiqindixona<br>yuzasida 0.0<br>m<br>(boshlang'ich<br>holati) | 37-43           | 1.12-1.45   | 0.96-1.0  | 59-57              | 0.168.10-5                                  |
| CHiqindixona<br>ustida 7-10 m<br>chuqurlikda                  | 23-32           | 1.28-1.49   | 1.05-1.15 | 55-51              | 0.038.10-5                                  |
| CHiqindixona<br>ustidan 25-30<br>m chuqurlikda                | 18-22           | 1.34-1.51   | 1.18-1.24 | 50-47              | 0.017.10-5                                  |
| CHiqindixona<br>zaminida (45-<br>50 m)                        | 7-15            | 1.39-1.54   | 1.25-1.35 | 46-43              | 0.006.10-5                                  |

Fosfogipsni eng kam mehnat sarf qilib erishilgan eng katta zichligi ( $r_d=1.37-1.4$  t/m) uni eng qulay namligida ( $W=18-26\%$ ) erishiladi. Ushbu ma'lumot namunani tajribaxona sharoitida sinab o'rnatilgan va dala sharoitida uni mexanizmlar yordamida zichlashga tekshirib tasdiqlangan. Siljishga tekshiruvchi asboblarda tekshirish ma'lumotlariga ko'ra (tashqi kuch oralig'ida o'zgaradi) aniqlandiki, fosfogips quyidagi mustahkalik xossalariga ega: ichki

ishqalanish burchagi  $w=30-40$  va solishtirma bog'lanish kuchi  $s= 0.025-0.06$  Mpa.

Bizga malumki fosfogips dinamik tasir natijasida nam bo'shoq holatda suyulib mustahkamligini yo'qotadi. Shuning uchun fosfogipsni dinamik xossalari va undan qurilgan dambalarni zilzilabardoshligini o'rganish bo'yicha maxsus tadqiqotlar olib borildi. Uning natijasida fosfogipsni quyidagi dinamik xossalari aniqlandi: berilgan zichlikdagi suvga to'yingan fosfogipsni suyulishi (quyqalanishi) dinamik tasir tezlanishi kritik tezlanish deb ataladigan miqdorga etganda boshlanadi; bunda suyulish jarayoni asta-sekin rivojlanadi va materialni butunlay buzilishiga olib keladi; fosfogipsni zichligi oshgan sari suyulish jarayonini hosil bo'lishiga olib keladigan tashqi tasir kritik tezlanishi ortadi; dinamik tasir to'xtashi bilan fosfogips tezda yanada zichroq joylashib zarrachalarini bog'lanishini tiklaydi; tekshirish natijalari shuni ko'rsatadiki,  $W<26\%$  namlikdagi fosfogipsdan ( $r_d=1.25-1.3$  t/m) qurilgan damba hech qanday buzilishsiz 9 ballgacha zilzila tasiriga qarshilik ko'rsatishga qodir ekan.

SHunday qilib fosfogips o'zini fizik-mexanik xossalariga ko'ra qumoq-qumloq gruntga yaqinroq, dinamik xossalari bo'yicha esa ushbu materialdan ham yaxshiroq ekan.

### **6.3. Dambalar turg'unligini hisoblash**

O'rovchi dambalarni shakli chiqindixonadan avariyasiz foydalaninshi va uni turg'unligini taminlashi kerak. Dambani turg'unligi qator faktorlarga bog'liq; damba grunt ni yoki shlamni zichligiga; uni to'g'ri yuvishga, grunt va shlamni fizik-mexanik xossalariga, gidrodinamik, muallaq tutib turuvchi, seysmik va dinamik kuchlarga, hamda berma va damba ustki qismiga tasir qiluvchi har xil turdagi yuklarga, zamin xarakteriga, dambani qurish va undan foydalanish sharoitiga.

Qiyalik turg'unligini hisoblashda asosiy deformatsiya turi bo'lib ayrim siljish yuzasi bo'ylab katta miqdordagi grunt ni o'pirilib tushishi hisoblanadi.

Hisoblashlarni chiqindixona ishlashini eng noqulay holati uchun bajariladi. Masalan: a) chiqindixonadan foydalanish jarayonida gruntning yuvish joyini kengligi eng kichik bo'lgan holat; b) damba tanasidagi drenaj ishlamagan holat; v) saralash fabrikalaridagi chiqindini zarrachalarini o'lchami o'zgarishi hisobiga hisobiy xarakteristikalarini o'zgarishi.

Qiyalikni turg'unligini baholashda damba materialni fizik-mexanik xossalardan tashqari, qiyalik zaminini geologik va gidrogeologik xarakteristikalariga ega bo'lish kerak. Qiyalikni turg'unligini zamin holatiga qarab baholash kerak.

Agar zamin damba tanasidan mustahkamroq bo'lsa, qiyalik turg'unligini zamin hisobga olmay baholaymiz. Agarda zaminda bo'shoq grunt qatlami mavjud bo'lsa, u holda qiyalik turg'unligini zamin hisobga olib va olmasdan baholanadi.

Inshoot yuqori seysmik rayonlarda (7 balldan yuqori) yoki dinamik tasir manbai yaqinida bo'lsa, u holda nam holdagi xvost va shlamni suyuq holatga o'tish mumkinligini hisobga olish kerak.

Chiqindixona dambalarini turg'unligini va cho'kishini hisoblashda, chiqindini tashqi kuch va o'z og'irligidan zichlanish jarayoni natijasida yuz beradigan g'ovak bosimni hisobga olish kerak bo'ladi agarda chiqindini filtratsiya koeffitsienti miqdori  $K_f < 0.005$  m/sut, namlik darajasi  $G > 0.85$  g'ovak bosim koeffitsienti bo'lsa.

Hisoblarni quyidagicha bajariladi. Vaqtni har xil momenti uchun ismsiz koeffitsienti aniqlanadi.

$$\gamma = \frac{365 K_f \cdot E \cdot 1 + \xi}{1 + n_{sr} \gamma_w \cdot 1 + \xi - 2 \xi^2 X_{gr} \cdot V(t)} \quad (6.1)$$

bunda

$K_\phi$  — chiqindi filtratsiya koeffitsientini, m/sut;

$E$  — chiqindini deformatsiya modul, KPa;

$\varepsilon$  – skeletni yon siqilish koeffitsienti;

$n_{cp}$  – chiqindini g'ovakliligini o'rtacha miqdori;

$\gamma_w$  – suvni solishtirma og'irligi, kN/m<sup>3</sup>

$V_{(t)}$  – yuvish tezligi, m/yil

$X_{rp}$  – yuvishni yuqori chegarasi koordinatalari, vaqt funktsiyasi sifatida.

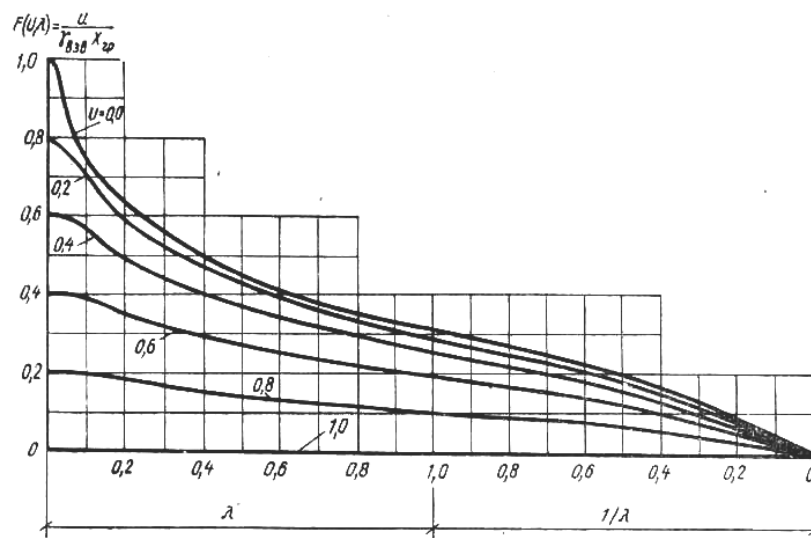
6.1-rasmda keltirilgan grafikdan  $F(U, \lambda)$  ni  $U = X/X_{gr}$  ( $X$  – qurilayotgan nuqta koordinatasi) miqdori uchun topamiz.

$$U = \gamma_s - \gamma_w \quad 1 - n_{sr} \quad X_{gr} F(U, \lambda) \quad (6.2)$$

bunda  $\gamma_s$  – chiqindi zarrachalari solishtirma og'irligi, kN/m<sup>3</sup>;

$F(U, \lambda)$  – g'ovak bosimi koeffitsienti.

Qurilishdan keyingi davr uchun  $t < t$  g'ovak bosim quyidagi formuladan hisoblanadi.



6.1-rasm. G'ovak bosimini ( $U$ ) hisoblash uchun yordamchi grafik.

$$U = U \exp - \frac{286 K_f t - t E 1 + \xi}{1 - n_{sr} \gamma_w 1 + \xi - 2 \xi^2 \cdot H^2} \quad (6.3)$$

bunda  $U$  –dambani qurishni tugallangan davridagi ortiqcha g'ovak bosimi, kPa;  $t$ -dambani qurishni tugallangan vaqti, yillar;  $N$ -dambani to'la balandligi;

Yuvma dambalarni turg'unligini baholashda quyidagi hisoblarni amalga oshiriladi. 1) tashqi qiyalikni turg'unligi; 2) yuvish zonasini konsolidatsiyalanmagan materialni tasirida inshootni turg'unligi.

Dambalar tashqi qiyaligi turg'unligi aylanma tsilindiriyk yuza bo'ylab siljish usulida aniqlanadi. Ushbu hisoblash usuli to'g'risidagi malumotlar o'quv qo'llanma so'ngida ro'yxati keltirilgan adabiyotlarda to'liq bayon etilgan.

Ushbu hisobiy sxemada tasir qiluvchi kuchlar quyidagilar hisoblanadi.

$G_0$  –tayanch prizma og'irligi;  $G$ - o'piriluvchi prizma og'irligi;  $R$ -prizmani o'piriluvchi qismiga qo'yilgan tashqi teng tasir qiluvchi kuch;  $Q_a$ - yadrodan prizmani o'pirilayotgan qismini tashqi chetiga konsolidatsiya va dinamik kuchlarni hisobga olib tasir qilayotgan bosim yig'indisi;  $Q_{nb}$ - pastki befdagi gidrostatik bosim yig'indisi;  $R_v$ -siljish yuzasi bo'ylab suvni bosimi yig'indisi.

Tekis siljish muvozanat shartidan

$$K = tg\varphi \frac{Q_{ya} \cdot \cos \alpha \cdot \alpha - \xi + P + G \cos \xi + Q_{nb} \cos \beta + \xi - P_v + CLtg\varphi}{Q_H \sin \alpha - \xi - P + G \sin \xi - Q_{nb} \sin \beta + \xi} \quad (6.5)$$

Tasir qilayotgan kuchlarni analitik ravishda ifodalab va ayrim o'zgartirishlarni kiritib siljish yuzasini gorizontga og'ish burchagi  $\xi$  orqali turg'unlikni zahira koeffitsientini aniqlashni quyidagi ifodasiga ega bo'lamiz.

$$K, \xi = tg\varphi \frac{q \cdot 1 + ctg\xi ctg\alpha - r \cdot 1 + ctg^2\xi + g - s \cdot ctg\xi - q}{q \cdot ctg\xi - ctg\alpha - g - s - q' \cdot ctg\xi} \quad (6.5)$$

$$\text{bunda } q = \lambda_1 \cdot 1 - \frac{h^2}{H}$$

$$r = 1 - \frac{h}{H} + \frac{z}{H} \cdot \frac{t}{H} - \frac{z}{H} + \frac{h}{H} - \frac{2C}{\gamma_w H} \cdot \frac{h_1}{H} - \frac{h}{H} \cdot ctg\varphi$$

$$= \lambda_3 \frac{h_1}{H} + \frac{h}{H} \frac{A}{H} + \frac{z}{H} \frac{t}{H} - \frac{h_1}{H} \operatorname{ctg} \beta$$

$$q' = \frac{z}{H}^2$$

$g$  – tayanch prizmani tashqi kuchi hisobga olganda keltirilgan og'irligi  $2 G_0 + P/\gamma_w H^2$  ga teng. Agarda prizma trapetsional ko'rinishga ega bo'lsa va  $R=0$  bo'lsa tayans prizmani keltirilgan og'irligi quyidagini tashkil qiladi

$$g = \lambda_3 \frac{A}{H} + \lambda_3 - \lambda_2 \frac{a}{H} \frac{t}{H} + \lambda_2 \frac{a}{H}$$

$\lambda_1 = \frac{\gamma_1}{\gamma_w}$  – yadro materiali va suvni solishtirma og'irliklarini nisbati;

$\lambda_2 = \frac{\gamma_1}{\gamma_w}$  – prizma materialini tabiiy namlikdagi va suv solishtirma

og'irligini nisbati;

$\lambda_3 = \frac{\gamma_1}{\gamma_w}$  – prizma materialini suvga to'yingan namlikdagi solishtirma

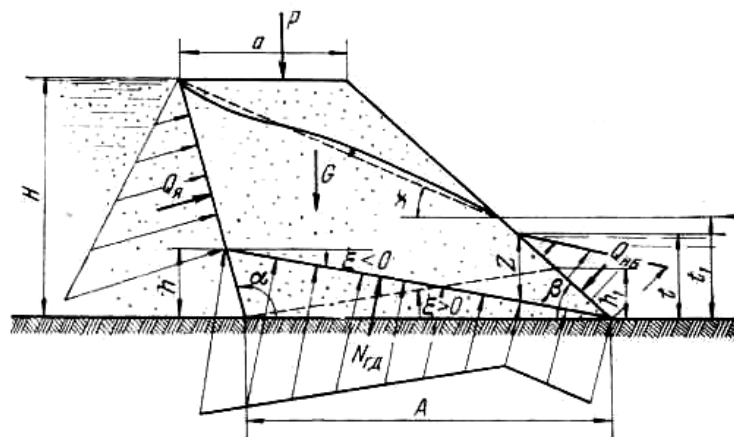
og'irligini suvni solishtirma og'irligiga nisbati;

$S$ - prizma materialini bog'lanish kuchi;

$h_1$ - siljish chizig'i nuqtasini prizma tashqi qiyaligidagi ordinatasi;

$\omega$  – prizma materialini ichki ishqalanish burchagi. Qolgan shartli belgilar

6.2 rasmda keltirilgan.



6.2-rasm. O'rovchi dambalar turg'unligini suyulgan shlam bosimini hisobga olib aniqlash sxemasi.

Prizma oralig'ida materialni fraktsiyalanishini hisobga olish maqsadida, uni fizik-mexanik xarakteristikalarini  $\gamma$ ,  $tg\varphi$  va  $S$  ni  $a/H$  qator miqdorlarida, o'rtacha muallaq miqdor sifatida aniqlash kerak.

$$\gamma = \frac{\sum_i^n \gamma_i \cdot l_i}{a/H}; \quad tg\varphi = \frac{\sum_i^n tg\varphi_i \cdot l_i}{a/H}; \quad C = \frac{\sum_i^n C_i \cdot l_i}{a/H};$$

bunda  $l_i - \frac{a}{H}$  miqdorni bir bo'lagi, uni oralig'ida  $\gamma$ ,  $tg\varphi$  va  $S$  o'zini miqdorini o'zgarimas saqlaydi  $l_i = \frac{a}{H}$ .

Shunday qilib mustahkamlik harakteristikalarini prizma ustki qismi kengligi bilan funktsional aloqasini o'rnatish mumkin, u turg'unlikni hisoblashda uni o'zgarish oralig'ini diapozonini ichiga olish yo'li bilan hisobga olinishi kerak.

O'rovchi damba turg'unligini zaxira koeffitsientini (6.3) analitik ifoda bilan berilgan funktsiyani minimizatsiyalash yo'li bilan quyidagi shartda aniqlanadi.

$$H \geq h > 0; \quad h_1 = 0, \text{ agar } \xi < 0 \text{ yoki}$$

$$-arctg \frac{a}{H} + ctg\beta < \xi < 0$$

$$h = 0; \quad 0 < h_1 \leq t, \text{ agar } \xi > 0 \text{ yoki}$$

$$0 < \xi \leq arctg \frac{A}{t} - ctg\beta \text{ bo'lsa}$$

$\xi=0$  bo'lganda tenglama quyidagicha yoziladi:

$$K_3 = tg\varphi \frac{\lambda ctg\alpha + g - 1 + \frac{t}{H} \frac{2C}{\gamma_w H} ctg\varphi \frac{A}{H} + \frac{t}{H} ctg\beta}{\lambda_1 - \frac{t}{H^2}} \quad (6.6)$$

agarda funktsiya  $h_1=t$  gacha kamayuvchi xarakterini saqlab qolsa quyidagi tenglamadan foydalaniladi.

$$K_3 \xi = tg\varphi \frac{\lambda_1 \cdot 1 + ctg\xi ctg\alpha - f - \frac{2C}{\gamma_w H} \cdot \frac{h_1}{H} ctg\varphi \cdot 1 + ctg^2\xi + ctg\xi g_1}{\lambda_1 - ctg\xi - ctg\alpha - g_1} \quad (6.7)$$

$$\text{bunda } f = \frac{ctgX + ctg\alpha}{ctgX + ctg\xi}; \quad ctgX = ctg\beta + \frac{a}{H \cdot 1 - t_1/H}$$

x- depressiya egri chizig'ini og'ish burchagi (o'rtacha);

$g_1$ - siljish chizig'idan yuqorida joylashgan tayanch prizma bir qismini tashqi yukni ham hisobga olgandagi keltirilgan og'irligi, (tashqi yuk quyidagiga teng  $2 \cdot G + P / \gamma_w H^2$ ) siljish chizig'i tashqi qiyalikka chiqqanda  $t_1 \leq h_1 < H$  ёки  $\frac{A}{t_1} - ctg\beta \geq ctg\xi \geq \frac{A}{H} - ctg\beta$ ) va  $R=0$  quyidagiga teng

$$g_1 = \lambda_2 \cdot \frac{a}{H} + \frac{A}{H} \cdot 1 - \frac{h_1}{H} - \lambda_3 - \lambda_2 \cdot ctg\xi - ctg\alpha \cdot f$$

Siljish chizig'i damba ustiga chiqsa  $h_1 = H$  ёки  $ctg\xi \leq \frac{A}{H} - ctg\beta$  quyidagicha

$$g_1 = ctg\xi - ctg\alpha \cdot \lambda_2 \frac{ctg\xi - ctg\alpha}{ctgx + ctg\xi} + \lambda_3 f$$

Tenglamani echishda va yana quyidagi nisbatlarni ham hisobga olinadi

$$h = \frac{A}{ctg\alpha - ctg\xi}; \quad h_1 = \frac{A}{ctg\beta + ctg\xi};$$

$$A = a + H \cdot ctg\alpha + ctg\beta; \quad z = t - h_1 \cdot 1 + ctg\beta/ctg\xi$$

#### 6.4. Dambalar cho'kishishini hisoblash

Chiqindixona o'rovchi dambalari cho'kishi miqdori ular qurilgan grunt va cho'kindini hamda zamin gruntni cho'kishi yig'indisidan iborat bo'ladi.

Cho'qindixona dambalarini cho'kishi baland (balandligi 25 m dan kichik bo'lgan), bir jinsli chiqindidan yuvib qurilayotgan dambalarni zaminin cho'kishga hisoblamaslik mumkin, uni miqdorini damba-balandligini 0.1 dan 0.5% gacha teng deb qabul qilinadi.

Ko'tarma yoki yuvma usulda qurilgan o'rovchi dambalar cho'kishini QMQ 2.02.02.-98 ga asosan qatlamlab jamlash usuli yordamida hisoblanadi. O'rovchi dambani cho'kishini hisoblash uchun unda xarakterli ko'ndalang kesimlar ajratiladi va har bir kesimda inshootni har xil elementlarga to'g'ri keladigan (masalan qiyaligiga, ustki qismiga, yuvilayotgan va suv yig'ilgan qismiga), bir nechta vertikal belgilanadi.

Agarda o'rovchi damba ko'ndalang kesimi kengligi siqilayotgan qatlam hisobiy qalinligidan ikki marotaba ortiq bo'lsa, zaminni cho'kishini bir o'lchovli masala sharoitida hisoblashga ruxsat etiladi. Cho'kishni aniqlash uchun siqiluvchi qatlam  $N_a$  n ta qalinligi  $n_i$  bo'lgan elementlar qatlamlarga bo'linadi. Bunda har bir qatlamda gruntni zichligi va deformatsiya xossalari o'zgarmas deb qabul qilinadi.

Inshoot zaminini cho'kishi miqdori  $S_0$ - bir o'lchovli sharoitda quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

$$S_0 = \sum_{i=1}^n \frac{l_{0,i} - l_{t,i}}{1 + l_{0i}} \cdot \Delta h, \quad (6.8)$$

bunda  $i$  – grunt elementar qatlami nomeri (pastdan yuqoriga qarab hisoblangan);

$n$ -qatlamlar soni;

$\Delta h = \frac{H}{n} - i$  –  $n$ -chi qatlam qalinligi;

H-damba balanligi;

$I_{o,i}$  – i-nchi qatlamning boshlang'ich g'ovaklik koeffitsienti;

$I_{o,t}$  – i-nchi qatlamning vaqt momentidagi g'ovaklik koeffitsienti;  $\sigma_{ef,i} = \sigma_{t,i} - u_{t,i}$  ga bog'liq xolda kompressiya egi chizig'i bo'yicha aniqlanadi;

$\sigma_{ef,i}$  – vaqt momenti i-nchi qatlam o'rtasida grunt skeletidagi effektiv vertikal kuchlanish;

$\sigma_{t,i}$  – momenti i – nchi qatlam ўrtasidagi to'la vertikal kuchlanish; ushbu qatlam ustiga joylashgan grunt og'irligiga  $\gamma_{II}h$  ga teng qilib olinadi;

$u_{t,i} - t$  – vaqt momentida shu nuqtadagi g'ovaklik bosimi; konsolidatsiya nazariyasi usullari bilan aniqlanadi;

$\gamma_{II}$  – to'g'on jismi gruntini suvga to'yinganlikni hisobga olgan solishtirma og'irligi;

$h$  – ko'rilyotgan nuqtadan tog' tanasining tashqi konturigacha yoki suv omborining sirtigacha bo'lgan masofa.

#### Nazorat savollari

1. Chiqindilarni asosiy fizik-mexanik xossalari nimalar kiradi?
2. Fosfogips nima?
3. Fosfogipsdan inshootni qaysi elementlarini qurishda foydalanish mumkin?
4. Dambalar turg'unligini qaysi usulda aniqlanadi?
5. Dambalarni cho'kishga qanday hisoblanadi?

## **7- Bob. Chiqindixona ishlashini haqiqiy holatiga kuzatish va ularni to'lgandan keyin berkitish ishlari**

### **7.1. Kuzatish ishlarini maqsad va vazifalari**

Chiqindixona ishlashini haqiqiy holatini kuzatish, gidrotexnika inshootlarini alohida elementlarini ishlashidagi kamchiliklarni o'z vaqtida bartaraf etish bo'yicha kerakli chora-tadbirlarni qabul qilishga va himoya qilinayotgan tegarada talab qilingan sanitariya sharoitlarini taminlashga imkoniyat yaratib beradi.

Kuzatish ishlarini vazifasiga quyidagilar kiradi.

To'g'ondagi, uni qirg'oq bilan tutashgan qismidagi va chiqindixona qirg'og'idagi filtratsiya oqimini xarakterini nazorat qilish;

Chiqindixona filtratsiyaga qarshi va drenaj qurilmalarini samarali ishlashini baholash;

Chiqindixonadan sizib o'tayotgan sanoat oqavalarini yer osti suvlari va atrof-muhitni sanitar holatiga tasir darajasini o'rganish;

Gruntli to'g'on zamini va tanasidagi va chiqindixona qirg'oq yonbag'irliklaridagi deformatsiyani kuzatish;

Yuzadagi oqimni yig'ish va olib ketishni taminlovchi suv yig'uvchi va suv tashlovchi inshootlarni ishlashini kuzatish.

Filtratsiya kuzatuvlarini bajarishda quyidagilarni aniqlanadi;

a) o'rovchi damba va to'g'onlarda, chiqindixona yuvma qismlarida depressiya egri chizig'i holatini;

b) chiqindixona zaminida va qirg'oq bilan tutashgan qismlarida pezometrik bosimni;

v) drenaj qurilmasi va filtratsiya manбайдan chiqayotgan filtratsiya suvlari sarfi va loyqaligini;

g) filtratsiya oqimi yo'nalishini va tezligini.

Olib borilgan tajribalar shuni ko'rsatadiki, gruntli to'g'on zamini va tanasidagi filtratsiya, ko'pincha inshootni ishlashiga sezilarli salbiy tasir

ko'rsatadi. Gidrotexnika qurilishidagi ko'plab mashhur halokatlar filtratsiyani noqulay tasiri natijasida yuz bergan, shuning uchun uni o'rganishga doimo katta ahamiyat berish kerak.

Filtratsiya haqiqiy holida kuzatishni pezometrlar yordamida amalga oshiriladi. Pezometrlarni to'g'ronlarga va qirg'oq zonalarini xarakterli joylariga o'rnatiladi.

Bosimli inshootni tanasi va zaminidagi yuz beradigan to'plangan filtratsiya yo'lini o'rganishga alohida ahamiyat berish kerak bo'ladi. Uni paydo bo'lishi filtratsiyalanadigan qatlamda katta suv o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan kuchsiz joylar mavjud ekanligidan darak beradi. Bunday joylardagi filtratsiya yo'li hosil bo'lishi nuqtai nazaridan katta xovf tug'diradi. Bunday xovf filtratsiya suvlarini inshoot pastki qiyaligiga chiqish joyida yuz berishi mumkin. Bu joylarda muntazam ravishda suv sarfini o'lchab va filtratsiya oqimi tomonidan yuvilib chiqayotgan gruntlar miqdorini va granulometrik tarkibini aniqlab borish kerak. Suffoziya jarayonlari rivojlanib ketsa. Uni bartaraf etish uchun har xil kerakli injenerlik tadbirlari qo'llaniladi, shu jumladan teskari filtr vazifazini bajaruvchi qiya drenaj.

Pezometrdagi suv sathini o'lchash natijalari va drenaj sistemasini har xil qarshi va drenaj qurilmalarni samarali ishlashini baholash mumkin. Inshootni normal ishlashini taminlash uchun, teskari filtrni loyqa bosgan qismlarini o'z vaqtida aniqlash va uni tozalash to'g'risida chora-tadbirlar ko'rish muhim ahamiyatga ega.

Chiqindixonadan filtratsiyalanayotgan zaharli sanoat oqavalari miqdorini va uni yer osti suvlari sanitar holatiga tasir qilish darajasini aniqlash uchun, muntazam ravishda pezometrlar tarmog'idan suv namunasi olinadi va uni kimyoviy tarkibi o'rganiladi.

Suvlarni kimyoviy tarkibini o'rganish hajmi chiqindixonadan filtratsiyalanayotgan oqavalar bilan birga, er osti suvlariga kelib tushayotgan alohida kimyoviy elementlar izoliniyasi (bir xil miqdorlar chizig'i) kartasini yoki kimyoviy elementlarni eng xarakterli majmuasini qurish uchun yetarli

malumotlarga ega bo'lish nuqtai nazaridan aniqlanadi. Bunday kartalar chiqindixonada joylashgan oblastdagi ifloslanish joylarini va ifloslanishini har xil yo'nalishlar bo'yicha tarqalish tezligini belgilash imkoniyatini beradi.

Chiqindixonada kuzatilayotgan deformatsiya umumiy va mahalliy deformatsiyalarga bo'linadi.

Umumiy deformatsiyaga inshoot tanasidagi nuqtalarni vertikal (cho'kish) va gorizontal ko'chishi kiradi. Chiqindixonadagi suv sathi ko'tarilganda har xil o'pirilish va ko'chki ko'rinishidagi deformatsiyalar yuz berishi mumkin, bu esa filtratsiyaga qarshi va drenaj qurilmalarini ekran bilan berkitilganda normal ishlashi uchun malum bir xovf tug'diradi. Mahalliy deformatsiyaga uncha ko'p bo'lmagan grunt massasini o'pirilishi kiradi. Bunday deformatsiyalar inshootni ishlash xususiyatini –yo'qotilishiga olib kelmaydi va ko'pincha filtratsiya oqimini qiyalikka chiqish joyida yuz beradi. Inshootni cho'kish to'planayotgan chiqindi og'irligi tasirida yuz beradigan zaminni cho'kishidan va o'z og'irligi tasirida zichlanishi tufayli yuz beradigan inshoot tanasini cho'kish yig'indisidan iborat bo'ladi.

Shuning uchun kuzatishlarni tashkil qilishda inshoot tanasi va zamini cho'kishini aloxida o'lchanadi.

Kuzatish natijalari o'z vaqtida inshootni turg'unligini tamirlash va buzilishini oldini olish uchun chora-tadbirlar ko'rish imkoniyatini yaratadi.

Inshoot tanasi va zaminidagi va qirg'og'i yonbag'irliklaridagi deformatsiyani kuzatish uchun yuzada va chuqurlikda reperlar tarmog'ini o'rnatiladi.

Tog' arig'lari va suv tashlash inshootlarini kuzatish ularni suv o'tkazish qobiliyati va mustahkam ishlashini normal holatda saqlab turish maqsadida bajariladi.

Chiqindixonadan foydalanish hizmati xodimlari yuqorida keltirilgan inshootni umumiy holatini kuzatishni asosiy turlaridan tashqari, yana chiqindini to'plash texnologiyasi va yotqizish sifatini muntazam nazorat qilib boriladi. Bunga tindirgich –hovuzdagi suv sathini o'lchash, suv usti yuvish joyini

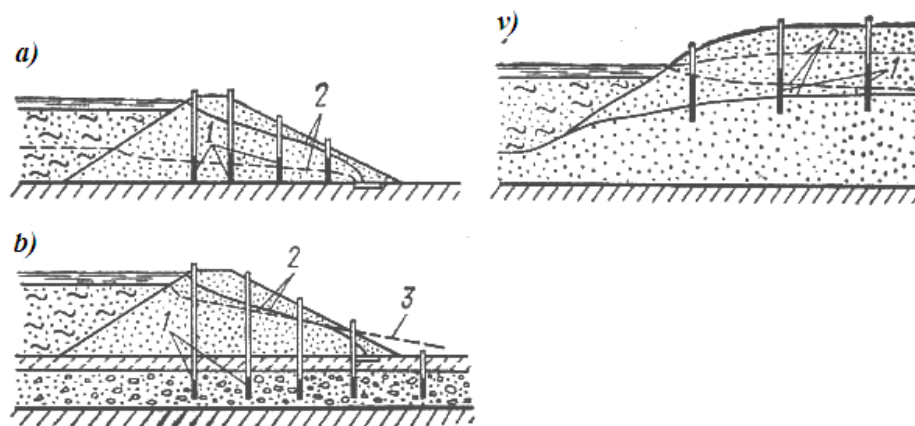
kengligini aniqlash; yuvish miqdori tezligini va suv ustida yuvishda suv loyqa aralashmasi oqimi gidravlik parametrlarini aniqlash kiradi.

## 7.2 Nazorat –o'lchov asboblari

Inshootni haqiqiy holatini kuzatish uchun u nazorat o'lchov asboblari bilan jihozlanadi.

Chiqindixona qirg'og'idagi va inshootdagi filtratsiya suvlarini kuzatish uchun, pezometrlardan foydalaniladi.

Filtratsiya tadqiqotlarni bajarish uchun pezometrlarni joylashtirish inshootni konstruksiyasiga, uni o'lchamlariga, filtratsiyaga qarshi qurilmalarni mavjudligini va uzunligiga, zaminni geologiyasini o'zgarishiga, hamda inshootni muhimligiga bog'liq. Ko'pincha pezometrik stvorlarini har 200-300 m da juda muhim inshootlar uchun esa 50-100 m oralig'ida joylashtirish tavsiya qilinadi. Chiqindixona qirg'og'ida esa faqat sanoat oqavalarini sizib o'tishi mumkin bo'lgan joylarga o'rnatiladi. Pezometrlarni gruntli to'g'on tanasida, zaminida va qirg'og'ida joylashtirish sxemasi 7.1-rasmda keltirilgan.



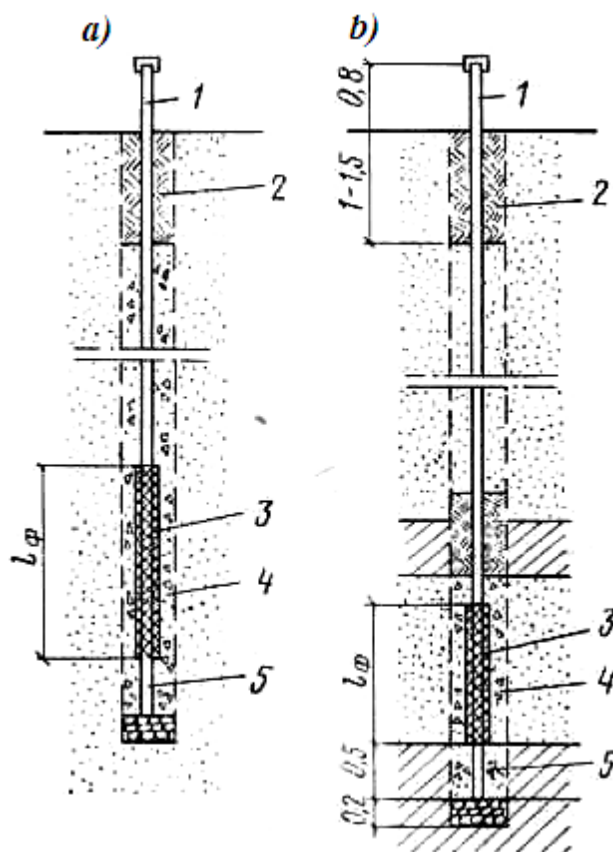
7.1 - rasm. Pezometrlarni to'g'on tanasiga (a), zaminiga (b) va chiqindixona qirg'oq yonbag'irliklariga o'rnatish sxemasi.

1 - filtrlar; 2 - depressiya egri chiziri; 3 - pezometrik bosim chizig'i.

Dambalar to'g'onlar va chiqindixonani o'zida shaxtali, nuqtali va chuqurdagi pezometrlarni o'rnatish tavsiya qilinadi (7.2-rasm). Shaxtali

pezometr to'g'on tanasiga depressiya egri chizig'i holatini aniqlash uchun o'rnatiladi. Aniq bir nuqtaga mo'ljallangan pezometrlar filtratsiyaga qarshi va drenaj qurilmalari bo'lganda, hamda boshqa inshoot va qirg'oq bilan tutashgan joylarda o'rnatiladi. Chuqurdagi pezometrlar esa inshoot zaminidagi suvli qatlamda pezometrik bosimini aniqlash uchun o'rnatiladi. Pezometr yig'ilgan holda diametri 150-200 m bo'lan, to'g'on yoki damba tanasi yoki zaminiga qazilgan quduqlarga tushiriladi.

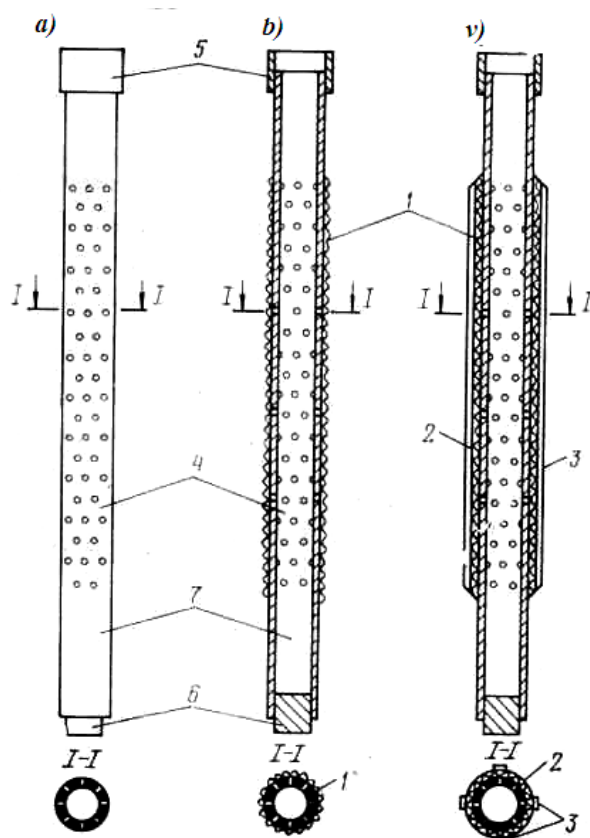
Pezometr suv qabul qilish joyi (7.3-rasm) maxsus teshilgan (perforatsiyalagan) quvur bo'lib, u viniplasti taram-taram qilib buklangan (gofrirovka qilingan) to'r yoki shisha tikan bilan o'ralgan. Quvurni butun perimetr bo'ylab shaxmat tartibida diametri 6-10 mm li qator teshiklar teshilgan. Qatorlar orasidagi masofa 100-150 mm qabul qilinadi. Teshiklar soni quvurni yuzasi teshikligini 10-15 % taminlashi kerak. Pezometr suv qabul qilish qismini uzunligi uni vazifasiga bog'liq. Shaxamtli pezometrlarda suv qabul qilish qismi 1-2 m uzunlikda, nuqtalarida 0.5-1 m va chuqurligida pezometr o'rnatilgan qatlam uzunligini  $\frac{2}{3}$  qismiga teng qilib bajariladi. Pezometr quvuri bilan quduq devori orasidagi bo'shliq nuqtali pezometrlarda suv qabul qilgich butun uzunligida elangan va yuvilgan yirik zarrali qum bilan to'ldiriladi. Filtrlovchi o'ramdan yuqorida quvur maydoni gil yoki qumli gil bilan to'ldiriladi.



7.2—rasm. Pezometrlar konstruksiyasi. a — bir nuqtaga mo'ljallangan; b — chuqurdagi; v — shaxtali;

1—suv qabul qilgich (filtr); 2-tindirgich; 3 - pezometrik quvur; 4 - shag'al to'shak; 5 - yuvilgan diametri 10 — 15 mm shag'alri to'kma; b - ezilgan gilli to'siq; 7-katta to'ldirilgan qum; 8 - quduq (skvajina); 9 — tekshirilayotgan grunt qatlami;

To'g'on yoki damba turg'unligini nazorat qilish uchun qiyalik bermasida va to'g'on ustki qismida faqat cho'kishni, gorizont al ko'chishni ham aniqlash imkoniyatini beradigan umumiy nazorat belgilarini o'rnatish tavsiya qilinadi.



7.3 —rasm. Suv qabul qilgich konstruksiyasi.

a -filtr karkasi (perforatsiyalangan quvur); b —bu ham vniplast setkali; v — pezometr  
filtri uni yig'ib bo'lingandan so'ng;

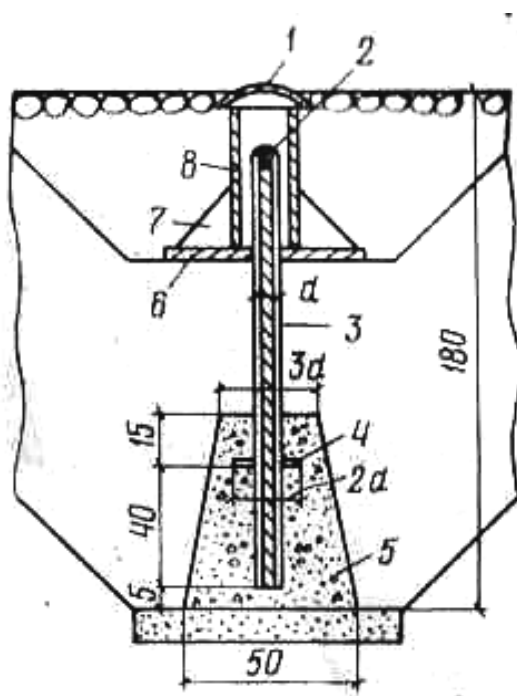
1 - vniplastan perforatsiyalangan tur; 2 - shisha tkan; 3 - reykalar; 4 — filtr quvuri; 5 -  
mufta; 6 - tikin; 7 - tindirgich.

Cho'kishni bevosita inshootga va uni zaminiga o'rnatiladigan nazorat reperlarini (markalarini) nivelirlab o'lchanadi. Niverlashni maxsus fundamental reper deb ataladigan tayanch nuqtalariga nisbatan amalga oshiriladi.

Gorizontal ko'chish geodezik usulda, uchiga tosh bog'langan ip (shovun) va tortilgan ip usuli yordamida o'lchanadi.

To'g'on, tanasi va zaminidagi cho'kishni umumiy miqdorini aniqlash uchun, ularni usti va qiyaligiga yuzadagi doimiy (o'zgarmas) markalar o'rnatiladi. Yuzadagi o'zgarmas markalar to'g'on bo'ylama o'qiga perpendikulyar bo'lgan stvorga o'rnatiladi. (7.4-rasm).

Markalar orasidagi masofa ko'pincha 10-20 m ni tashkil qiladi. Markani joylash chuqurligi chiqindini muzlash chuqurligidan katta bo'lishi kerak.

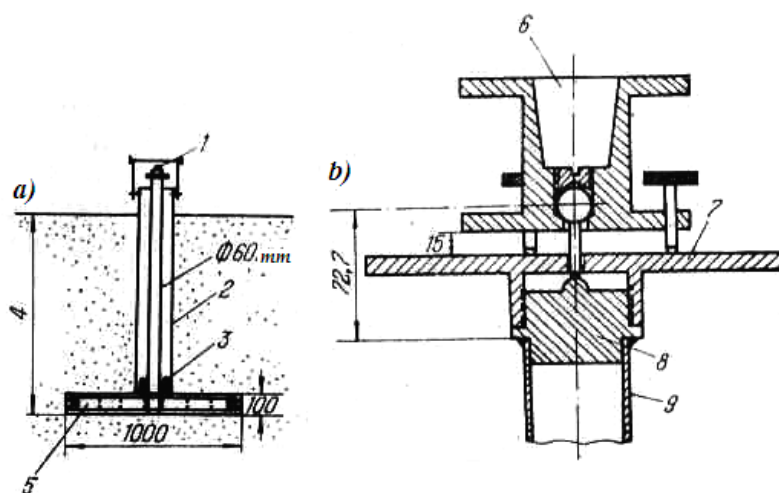


7.4-rasm. Yuzadagi marka.

1-qopqoq; 2 - marka bosh qismi; 3 - marka ustini; 4 - anker; 5 - beton poydevor; 6 - tayanch plita; 7 - qiya bog'lagich; 8 —himoya quvuri.

Yuzadagi marka diametri 5 sm quvur vertikal o'zak, u o'lchami planda 0.5x0.5 bo'lgan listli po'lat tayanch plitaga payvandlangan.

Yuvilgan cho'kindini cho'kishini kuzatish uchun tayanch qismi kengaytirilgan (7.5-rasm) markalar (nazorat belgilar) o'rnatiladi.



7.5 —rasm. Nazorat belgisi. a-umumiy ko'rinish; b-bosh qismi;

1-reperli marka; 2 - faner qopqoq; 3-yog'och probka; 4 —muzlash chuqurligi; 5-temirbeton plita; 6 — konussimon teshik unga mo'ljalga oladigan belgi o'rnatiladi; 7—tayanch disk; 8 —reper marka; 9 —nazorat belgisi quvuri.

### **7.3. Chiqindixona to'lgandan keyin berkitish va uni saqlash ishlari**

Metallurgiya va kimyo sanoati korxonalarini zaharli chiqindilari bilan loyihadagi otmetkagacha to'ldirilgan chiqindihona, ko'p yillar davomida atrof-muhitni ifloslantirish manbai hisoblanadi. Shuning uchun undan foydalanishni to'xtatish bilan uni yopib saqlash uchun kerakli chora-tadbirlarni ko'rish kerak.

Chiqindixonani berkitishni asosiy vazifasiga sanitar tarafdin atrof muhitni ifloslanishdan himoya qilishni taminlangan holda to'plangan chiqindini uzoq muddat saqlash va keyinchalik undan sanoat maqsadlarida foydalanish imkoniyatini yaratishdir. Chiqindixonani berkitish va saqlash loyihasi inshootini loyihalash bilan bir vaqtda bajariladi. Ilgari mo'ljallangan himoya chora tadbirlariga chiqindixona joylashgan rayonda undan foydalanish davrida yer osti va usti suvlari rejimini haqiqiy holatini kuzatish malumotlari asosida aniqlik kiritiladi.

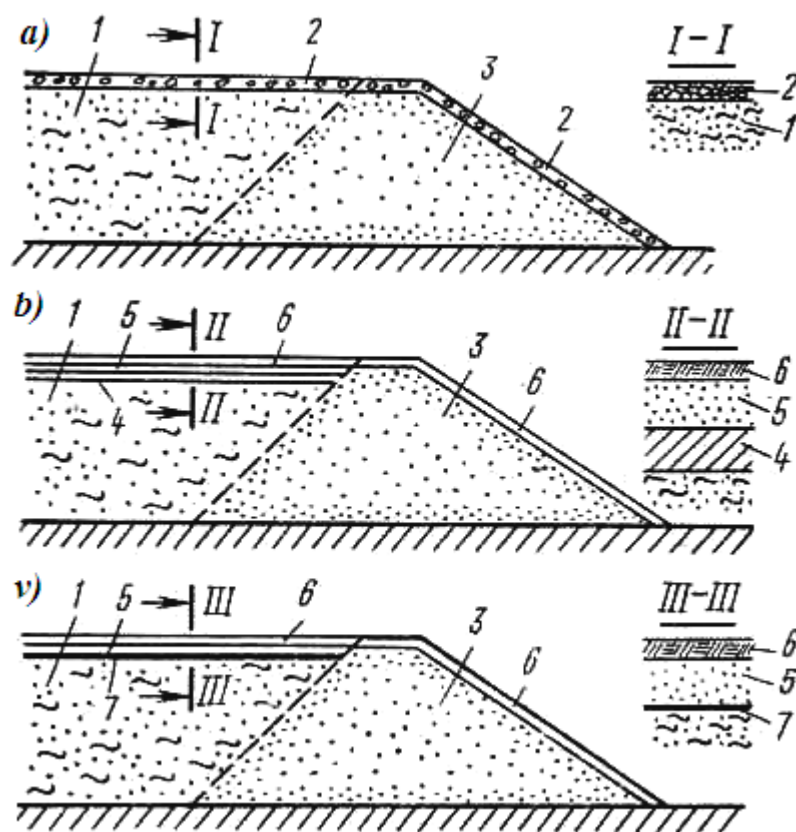
Balka –jarlik tipidagi yuqori zaharli suyuq moddalar saqlanadigan shlamxonani yopishda quyidagi har xil himoya choralarini bajarish kerak bo'ladi.

To'g'on ustki qismi va qiyaliklarini, hamda shlamxonadagi chiqindi uyumi yuzasini changlanishdan himoya qilish (7.6 a-rasm)

Shlamxona tegasini yuza oqimlari va atmosfera yog'inlaridan himoya qilish (7.6 b-rasm)

Shlamni suvsizlantirish;

Mayda zarrali materialdan qurilgan to'g'on qiyaligi va ustki qismini changlanishdan himoya qilishni kimyoviy yo'l bilan har xil bog'lovchi moddalarni shlam ustiga sepib parda hosil qilib, yoki qalinligi 15-20 sm shag'al bilan berkitib, yoki shuncha qalinlikda grutga ko'p yillik o'simlik urug'ini sepib amalga oshirish mumkin.



7.6 - rasm. Berkitilayotgan chiqindixonani himoya qurilmalari. 1 - shlam cho'kindilari; 2 - shag'aldan himoya qatlami; 3 - to'g'on; 4-gilli ekran; 5-himoya qatlami; 6 — usimlik qatlami; 7-polietilen plenkali yoki asfalt materialdan ekran.

Himoya pardasini hosil qilish uchun har xil bog'lovchi moddalardan foydalanish mumkin shu jumladan hozirda keng qo'llanilayotgan –shpan, lateks va kimyo korxonalarini polimer chiqindilaridan, inshootni changlanishidan himoya qilish uchun tosh va shag'aldan foydalanish quruq iqlimli sharoitda yaxshi samara beradi. Chunki bunday iqlimda o'simlik qatlamini o'stirish ancha qiyichilik tug'dirdi. Nam iqlim sharoitida ko'p yillik o't ekib gruntini himoya qilish katta afzalliklarga ega.

U yoki bu himoya tadbirlarini qo'llashda qiyalikdan va to'g'on ustki qismidan tartibli ravishda yuza suvlarini olib ketish choralarini ko'rish kerak bo'ladi.

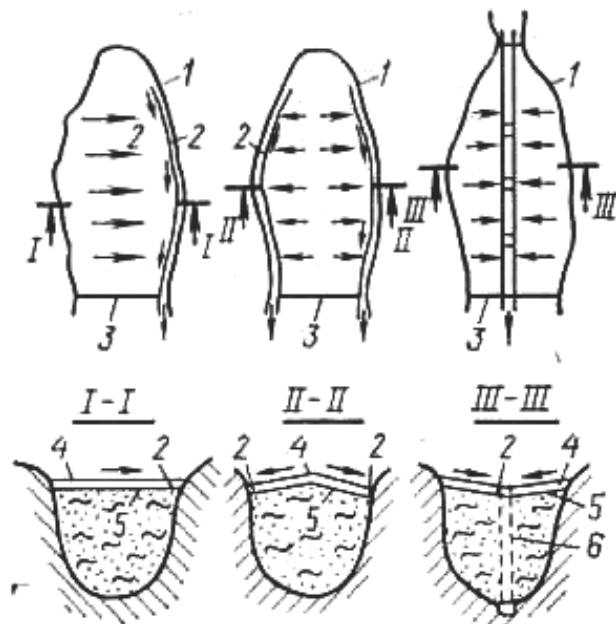
Chiqindixonani butun maydonidagi yuvilgan shlam yuzasini changlaninishda himoya qilish uchun, uni tekislangan ko'p yillik o'tlar ekilgan o'simlik qatlami bilan berkitish yoki shlam yuzasini doimo suv bosib turishini

taminlash uchun chiqindixonadagi suv sathini bir xilda ushlab turish kerak bo'ladi.

Ushbu tadbirlardan birinchisi maqsadga muvofiqdir, chunki zaxarli chiqindilarni atrof-muhitdan deyarli to'la ajratib turadi va o'tli landshaft bilan o'raydi. Ushbu tadbirni afzalligiga yana yer qazish mexanizmlaridan keng foydalanish hisobiga nisbatan ancha yuqori bo'lmagan qiymati kiradi.

Chiqindixonona suv sathini bir xilda saqlab turish hisobiga shlamni changlanishidan himoya qilish asosan bunday sathni bir xida saqlashga sanitariya tomonidan, chiqindixonadan ifloslanmagan suvlar filtratsiyalanishi mumkinligini hisobga olib, mumkin bo'lganda qo'llaniladi.

Chiqindixononani suvdan himoya qilish deganda, undan yuqoridagi suv yig'ish maydonidagi yuza suvlarini kelib tushishiga butunlay yo'l qo'ymaslik hamda, atmosfera yog'inlarini yig'ib va olib ketish tushuniladi. Bunday himoya chiqindixonona butun maydonida filtratsiyaga qarshi ekran va ushbu suvlarni pastki befga olib ketuvchi ariqlar tarmog'ini qurib amalga oshiriladi.



7.7-rasm. Chiqindixonona tegarssidan yuza suvlarini olib ketish. 1-chiqindixonona chegarasi; 2-ariqcha; 3- to'g'on; 4 – gruntni himoya qatlami. 5 - ekran; 6 - suv tashlovchi quduq; 7 - suv tashlovchi quvur.

Ekran qalinligi 0.5 m bo'lgan gilli grunt dan yoki polimer plyonkadan bajarilishi mumkin. Ustidan u qalinligi 20 sm bo'lgan mahalliy grunt dan himoya qatlami bilan berkitiladi.

Yuza suvlarini yig'ish va olib ketish uchun shlamxonadan foydalanish davrida aslida mavjud bo'lgan tog' ariqlaridan, hamda uni berkitishda qurilgan yangilaridan foydalanish mumkin. Chiqindixona maydonidan uni o'lchamlari va shakliga ko'ra yuza suvlarini olib ketishni har xil sxemasi 7.7 – rasmda keltirilgan.

Shlamni undagi suyuqlikdagi quritish zaruriyati agarda chiqindixonadan qo'shni balkaga suyuqlikni o'tib ketishi va atrof muhitni ifloslantirish mumkin bo'lganda paydo bo'ladi. Bunday quritish chiqindixona tubida drenaj o'rnatib amalga oshiriladi.

#### Nazorat savollari

1. Inshootni asl holida kuzatish deganda nimani tushunasiz?
2. Dambalardagi nazorat –o'lchov asboblariga nimalar kiradi?
3. Pezometr nima va undan qanday maqsadlarda foydalaniladi?
4. CHiqindixonani to'lgandan keyin berkitish ishlariga nimalar kiradi?

## **Tayanch iboralar**

**Берма –supacha-** to'g'on va ko'tarma kiyaliklarida kuritiladigan gorizonta maydoncha. B. kiyalikning umumiy xolatini kuzatish va koplarni buzilgan joylarini tuzatish uchun kula sharoit yaratib beradi, kiyalikning umumiy mustahkamligini oshiradi.

**Верховая грань плотины-** to'g'oning yuqori qirg'oqi- to'g'onning ( beton grunt va x ) yuqori baf tarafdagi qismining yuzasi.

**Верховой откос- Yuqori qiyalik.**

**Вершина ветровой волны-** shamol to'lqinining cho'qqisi - To'lqin yuqori qismini ( greben ) eng baland nuqtasi.

**Внешняя механическая суффозия-** Tashqi mexanik suffoziya-gruntning tutashgan joyidan filtratsiya oqimi ta'sirida mayda zarrachalarning yuvilib chiqib ketishi.

**Внутренняя механическая суффозия-** ichki mexanik suffoziya-filtratsiya oqimi ta'sirida gruntning mayda zarrachalarini grunt ichida siljishi (o'rnini o'zgartirishi).

**Водоподпорное сооружение –suv dimlovchi inshoot-** suv dimlash uchun quriladigan inshoot S.D.I yordamida suv oqimi yoki xavzasini to'siladi ( to'g'on, boshqaruvchi shlyuzlar, suv tushirma) atrof muxitni suv bosishidan ximoya qiladi va sun'iy xovuzlar xosil qilnadi (damba, ko'tarma).

**Водонасыщенный грунт-** suvga to'yingan grunt- barcha bo'shliqlari suvga to'lgan grunt.

**Водонепроницаемость грунтов-** gruntni suv o'tkazmasligi-gruntni o'zidan suv o'tkazmaslik ( yoki juda kam suv o'tkazuvchanlik) xususiyati. Odatdagi bosim gradientlarida deyarli suv o'tkazmaydigan gruntlarga gillar , qumoq gruntni kiradi.

**Водопроницаемость грунтов-** gruntni suv o'tkazuvchanligi-gruntni gidravlik gradienti ta'sirida g'ovaklar orqali o'zidan ma'lum miqdorda suvni o'tkazishi.

**Водопропускные сооружение-** **suv o'tkazuvchi inshootlar-** yuqori befdan pastki befga suvni kerakli miqdorda tushirish, bo'shatish va chiqarish uchun xizmat qiladigan gidrotexnika inshooti. Bunday inshootlarga suv tushirgich, suv bo'shatma, suv chiqarma kiradi. S.O'I yordamida toshqin suvlarini tushirish, suv havzasini butunlay yoki qisman bo'shatish, suvni iste'molchiga berish, yuqori befdan pastki befga muz parchalarini, suzuvchi jismlarni o'tkazib yuborish, o'zan tubidagi loyqani yuvib yuborish vazifalarini bajaradi.

**Высота ветровой волны-** **shamol to'lqinining balandligi-** shamol to'lqinining eng yuqori va eng pastki nuqtalari orasidagi tik masofa.

**Высота капиллярного поднятия грунта-** **gruntdagi kapillyar ko'tarilish balandligi-** kapillyar kuchlarni tutib tura oladigan suv ustuni balandligi. Kapillyar ko'tarilish balandligi kapillyar diametriga proportsionaldur.

**Гидродинамическая сетка-** **gidrodinamika to'ri-** filtratsiya suvlari xarakatini ko'rsatuvchi shakl. Bu shakldagi egri chiziqlarning bir qismi elementar jilg'alarining xarakati yo'nalishi va ikkinchi qismi esa bosimlari bir xil bo'lgan nuqtalarini ko'rsatib beradi.

**Гидродинамический напор -** **gidrodinamik bosim-** oqimning biror shartli gorizontga nisbatan to'la solishtirma energiyasi.

**Гидродинамическое (фильтрационное) давление -** **gidrodinamik (filtratsiya) bosimi-** filtratsiya oqimi natijasida filtratsiya suvlarining grunt zarrachalariga ta'sir qiladigan xajm kuchlari (bosimi).

**Гидромеханизация-** **Gidromexanizatsiya-**tuproq qazish, konchilik va boshqa ishlarni mexanizatsiyalash usuli, bunda texnologik jarayonlarning xammasi yoki ko'pi kuchli suv oqimi yordamida bajariladi.

**Гидромонитор-** **gidromonitor-** tog' jinslarini emirish, ko'chirish va siljitish maqsadida kuchli suv oqimi xosil qiluvchi qurilma. Gidrotexnika va irrigatsiyada suv bilan yuvib to'g'on damba, ko'tarmalar qurishda keng qo'llaniladi

**Гидростатическое давление- gidrostatik bosim-** suyuqlik ustunining shartli yuzaga ko'rsatgan bosimi. Suyuqlikning erkin yuzasidagi bosim va ortiqcha bosim yig'indisidan iboratdir.  $G \cdot b$  suyuqlik ustunining balandligi birliklarida yoki atmosferalarda o'lchanadi.

**Грунт-grunt** - insonning injenerlik faoliyati uchun obekt bo'lib xizmat qiladigan, vaqt o'tib o'zgarib boradigan, ko'p komponentli sistema sifatida o'rganiladigan xar qanday tog' jinsi. Injenerlik inshootning poydevori sifatida yoki ularni tiklash uchun material sifatida o'rganiladi.

**Грунты валунный- valunli xarsangli gruntlar-** tarkibida 50 % ko'proq (og'irligi bo'yicha) 200 mm yirik bo'lga silliqqlagan zarrachalardan iborat grunt. Agar zarrachalar silliqqlanmagan bo'lsa glibalar deyiladi.

**Грунты галечниковый- yirik shag'al gruntlar-** (Q. shebinistiy)

**Грунты глинистый- gilli gruntlar-** plastiklik soni  $p < 1$  bo'lgan gruntlar. Gruntshunoslar va injener geologlar klassifikatsiyasiga ko'ra tarkibida 0.005 mm li zarralari 30 % dan ortiq bo'lgan cho'kindi jinslar

**Грунты гравийно-галечниковые –mayda va yirik shag'al gruntlar –** mayda va yirik yumaloqlangan (graviy) va silliqqlangan (galka) tosh shag'al bo'laklari aralashmasidan iborat bo'lgan gruntlar.

**Грунты песчанно –гравийные- qum-shag'al gruntlar-** tarkibi qum shag'al aralashmasidan iborat gruntlar.

**Грунты просадочные –cho'kuvchan gruntlar-** bunday gruntlarga suvga shimilganda tashqi kuchlar yoki o'z og'irligi tasirida cho'kadigan (xajmi kichrayadigan) yirik g'ovakli (g'ovakliigi 50% gacha) gilli gruntlar kiradi.

**Давление поровой воды- g'ovak suvining bosimi-** bo'shoq jismning g'ovakliklarini to'ldirib turgan suvdagi gidrostatik bosim.

**Дамба- Damba-** ma'lum bir territoriyani suv toshqinidan saqlash, sun'iy suv xavzasi va suv oqimlarini to'sish, suv oqimini kerakli bir yo'nalishga burish uchun qurilgan ko'tarma (marza) shaklidagi gidrotexnika inshooti.

**Деформация сооружения- inshootni deformatsiyalanishi-** inshootni to'la yoki ayrim qismlarini loyixadagi dastlabki shaklini o'zgrishi.

**Длина ветровой волны- shamol to'liqlari uzunligi-** to'liqning ikkita yonma- yon joylashgan cho'qqisi yoki ostki qismi orasidagi gorizonttal masofa.

**Дренаж –drenaj-** grunt suvlarini bosimini va satxini kamaytiruvchi filtratsiyalangan suvlarini yig'ib tartib bilan olib chiqib ketuvchi qurilma.

**Дренаж в основании плотины- to'g'on zaminidagi drenajlar-** to'g'on zaminiga joylashgan drenajlar. t.z.d.ga vertikal, qiya, gorizonttal va ularning kombinatsiyasidan iborat drenajlar kiradi.

**Дренаж трубчатый –quvur drenaj-** to'g'onning pastki qismida uning bo'ylama uzunligi bo'yicha unga parrallel xolda suv oqimini ta'minlash uchun ma'lum bir qiyalikda joylashtiriladigan teskari filtr bilan o'ralgan maxsus teshiklar bor quvurlar. Quvurning uzunligi bo'yicha har 50-200 metrda kuzatish qudug'i o'rnatiladi. Quvurning diametri unda suv bosimsiz xarakat qilishini ta'minlaydigan qilib tanlanadi.

**Завеса противофильтрационная- filtratsiyaga qarshi devor (to'siq)–** qoya toshli zaminlarda gidrotexnika inshootlarini qurishda uning yoriqlariga maxsus trubalar (quduqlar) orqali sementli yoki gilli quyqalarni, bitum imultsiyasini bosim orqali yuborib xosil qilinadigan filtratsiyaga qarshi qurilma.

**Закрепление грунтов- gruntlarni mustaxkamlash-** qurilish uchun grunt xossalarini tabiiy sharoitda yotgan xolatda maxsus fizik va ximiyaviy usul bilan sun'iy ravishda o'zgartirish. Bunday usullarga silikatlash, sementlash, gillash, issiq va sovuq bitumlash va muzlatish kiradi.

**Замок- qulf-** suv o'tkazuvchi zaminga qurilgan gruntli to'g'onlar va ko'tarmalarni tubidagi filtratsiya suvlarni o'tkazishni kamaytirish maqsadida o'rnatiladigan konstruktiv qism.

**Затвор- qulfak-**suv sarfini rostlash, sarfni boshqarib borish, loyqa tushirib yuborish, muz va suv yuzasida suzib keladigan xar xil jism va shlyuzlardan kemalarni o'tkazib yuborish maqsadida gidrotexnik inshootning teshigini berkitish va ochishga xizmat qiladigan xarakatlanuvchi konstruktsiya.

**Земляная плотина- gruntli to'g'onlar-** mexanik tarkibiga ko'ra xar xil gruntdan quriladigan inshoot. G.T balandliklariga ko'ra past bosimli (15-20m) va yuqori bosimli (50 m dan baland bo'ladi) qurilish usuliga qarab ko'tarma (nasopnaya), yuvib qurilgan (namovnaya ) va yarim yuvilma to'g'onlarga bo'linadi. Ko'ndalang kesimi va filtratsiyaga qarshi qurilma konstruksiyasiga ko'ra – bir jinsli, xar xil jinsli, ekranli, yadroli, diafragmali to'g'onlarga bo'linadi.

**Консолидация грунта- grunt konsolidatsiyasi-** gruntlarning doimiy o'zgarmas bosim ta'sirida uzoq vaqtgacha siqilish jarayoni.

**Контактный выпор грунта- gruntning tutash qatlamdagi o'pirilishi-** gruntning mayda zarrachalarini uning katta zarrachalari gruntlar bilan tutashgan joyidan ajralib chiqishi natijasida o'pirilishiga aytiladi.

**Контактный размыв- gruntning tutashgan joyidagi yuvilishi-** bo'ylama filtratsiya ta'sirida mayda donali gruntning yirik donali grunt bilan tutashgan joyida yuvilib ketishi.

**Контрольно – измерительной аппаратури (КИА)- nazorat- o'lchov apparatlari-** qurilayotgan va ekspluatatsiya (foydalanish) qilinayotgan inshootning xolatini kuzatish uchun mo'ljallngn apparatlar.

**Крепление откосов земляних плотин-** grunt to'g'onlar qiyaliklarini mustaxkamlash. Grunt to'g'onlar qiyaliklarini to'liqin, yog'in- sochin suvlari va boshqa iqlim faktorlari ta'sirida buzilishidan saqlash uchun qo'llaniladigan xar xil materialdan bajariladigan konstruksiya va qurilmalar. To'g'onning ustki bef tomonidagi qiyaligiga asosan tosh, beton , temir-beton plitalar yotqiziladi yoki beton, temir—beton xamda asfalt- beton bilan yaxlit qilib qoplanadi. To'g'onning pastki bef tomonidan qiyaligini 0.20 m qalinlikda qirrali shag'al yoki qirrasiz shag'al qatlami bilan , 0.2-0.3 m qalinlikdagi grunt ustiga o't ekib, yoki chim bostirib mustaxkamlash mumkin.

**Кривая депрессия- depressiya egri chizig'i-** filtratsiya suvlari oqimi bo'ylab yo'nalishdagi depressiya yuzasini vertikal tekislik bilan kesilganda hosil bo'ladigan chiziq.

**Линия равного напора- teng bosimlar chizig'i-** to'la bosimning yoki bosimning qiymati, (berilgan vaqt davomida ) o'zgarmas bo'lgan nuqtalarning geometrik o'rni.

**Линия равного потенциала- teng potentsiallar chizig'i-** tekshirilayotgan potentsial funktsiya (mas-n tekislik potentsiali yoki potentsial kuch) .bir xil qiymatga ega bo'lgan (berilgan vaqt davomida ) nuqtalarning geometrik o'rni.

**Линия тока –oqim chizig'i-** oqimning ichidan o'tgan va ma'lum vaqt davomida tezlik vektorlari uning xamma nuqtalarida unga urinma holatda bo'ladigan egri chizi?.

**Накопитель балочно- овражный- balka-jarlikdagi chiqindixonalar-** jarlikni pastki qismida to'g'on bilan to'sib quriladigan chiqindixonalar. **Накопитель временный- vaqtinchalik chiqindixonalar-** (nakopitel)- xizmat vaqti 5 yilgacha mo'ljallangan chiqindixonalar.

**Накопители постоянные- doimiy chiqindixonalar-** foydalanish muddati 5 yildan ko'p blgan chiqindixonalar.

**Накопитель равнинного типа- tekislikdagi chiqindixonalar-** tekis yer yuzasini damba bilan o'rab xosil qilinadigan chiqindixonalar.

**Напряжение –kuchlanish-** tashqi ta'sir natijasida gruntida xosil bo'ladigan bosim.

**Обратный фильтр- teskari filtr-** filtratsiya yo'nalishida qatlam donalari kattaligi ortib boradigan sochiluvchan materiallarni (qum, mayda shag'al, chaqiq tosh, qum-shag'al aralashmasi) bir yoki bir nechta qatlamidan tashkil topgan va filtratsiya oqimi bilan gurunt zarrachalarining chiqib ketishini oldini olishi uchun mo'ljallangan qurilma. T.f gruntli inshootining filtratsiya deformatsiyalaridan (suffoziya, grunt qatlamlari tutashgan joyidagi o'pirilish va yuvilishdan) drenaj qurilmalarini esa loyqa bosib qolishdan saqlaydi.

## **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Истомина В.С., Буренкова В., Мишурова Г.В. Фильтрационная прочность глинистых грунтов. М., Стройиздат, 1985.
2. Гаврилко В., Алексеев В.С. Фильтры буровых скважин. М., Недра, 1976.
3. Файзиев Х., Сайфиддинов С. Вопросы проектирования, строительства и эксплуатации накопителей фосфогипса. – Т.: ТАСИ, 2009. 220 стр.
4. Сольский С.В., Стефанишин Д.В., Финагенов О.М., Шульман С.Г. Надежность накопителей промышленных и бытовых отходов, СПб: изд-во. ОАО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева», 2006. 302 стр.
5. Рассказов Л.Н., Орехов В.Г., Анискин Н.А., Малаханов В.В., Бестужева А.С., Саинов М.П., Солдатов П.В., Толстиков В.В. Гидротехнические сооружения (речные). Часть 1-2. Учебник для вузов. М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2011. Часть 1-584 стр., часть 2-536 стр.
6. Глинистые экраны грунтовых хранилищ. Ю.С.Большаков и др. Л.энергия 1968.
7. Глинистый экран с воздушным противодавлением. В. П. Недрига и др. Тр. Института ВОДГЕО, 1964 вып 7.
8. Инструкция по проектированию и строительству противofильтрационных устройств из полиэтиленовой пленки для искусственных водоемов. СН 551-82. М., Стройиздат 1983.
9. Недрига В. П. Инженерная защита подземных вод от загрязнения промышленными отходами.
10. Недрига В.П. Павиловский В.М, Цейтлин А.С. Противofильтрационные глинистые экраны шламохранилищ и их фofильтрационный расчет. Тр. Института ВНИИ ВОДГЕО, 1972, вып 35.

11. Рекомендации по проектированию хвостовых хозяйств предприятий металлургической промышленности. М., Стройиздат, 1975.
12. Гидротехнической сооружения. Справочник проектировщика. Под ред. Недрига В.П.М., Стройиздат 1983.
13. Рекомендации по расчету обратных фильтров плотин из грунтовых материалов. М. ВНИИ ВОДГЕО 1982.
14. Руководство по расчетам фильтрационной прочности плотин из грунтовых материалов П-55-76. ВНИИГ. Л. 1976.
15. Семенюк В.Д., Батюк В.П. и др. Складирование отходов химических производств М. химия, 1993.
16. Мелентьев В.А., Копашников Н.П., Волнин С.В. Намывные гидротехнические сооружения. М, Энергия, 1983.

## Mundarija

|                                                                                                                           |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Muqaddima</b>                                                                                                          | <b>3</b>   |
| <b>1-Bob Sanoat chiqindilari xarakteristikasi.....</b>                                                                    | <b>5</b>   |
| 1.1. Sanoat chiqindilari to'g'risida umumiy ma'lumotlar.....                                                              | 5          |
| 1.2. Metallurgiya va kimyo korxonalari chiqindilari.....                                                                  | 6          |
| <b>2-Bob Chiqindixonalar sxemasi va konstruksiyasi.....</b>                                                               | <b>7</b>   |
| 2.1. Chiqindixonalar asosiy tiplari va ularni qo'llash shartlari.....                                                     | 7          |
| 2.2. Chiqindixona to'g'onlari tiplari va konstruksiyasi.....                                                              | 16         |
| 2.3. Yuzadagi oqim suvlarini olib ketish.....                                                                             | 20         |
| 2.4. Suv tashlash inshootlari.....                                                                                        | 25         |
| <b>3- bob Chiqindixonalarni filtratsiyaga qarshi qurilmalari.....</b>                                                     | <b>28</b>  |
| 3.1. Filtratsiyaga qarshi qurilmalar sxemasi.....                                                                         | 28         |
| 3.2. Qatlamli ekran tiplari va konstruksiyasi.....                                                                        | 34         |
| 3.3. Filtratsiyaga qarshi pardalar.....                                                                                   | 39         |
| 3.4. Plenkali va kombinatsiyali ekranni suv o'tkazuvchanligi.....                                                         | 44         |
| <b>4-bob Chiqindixona drenaj qurilmalari.....</b>                                                                         | <b>50</b>  |
| 4.1. Drenaj qurilmalarini vazifasi.....                                                                                   | 50         |
| 4.2. To'g'ondagi drenaj qurilmalari.....                                                                                  | 50         |
| 4.3. Chiqindixona drenaj qurilmalari konstruksiyasi.....                                                                  | 55         |
| 4.4. Drenaj qurilmalar teskari filtri va ularni tarkibini tanlash.....                                                    | 59         |
| <b>5- Bob Chiqindixonalar filtratsiya hisobi.....</b>                                                                     | <b>66</b>  |
| 5.1. Filtratsiya hisobini vazifasi.....                                                                                   | 66         |
| 5.2. Zamini cheklangan qalinlikda suv o'tkazuvchi ekransiz ko'tarma to'g'onlarni filtratsiya hisobi.....                  | 67         |
| 5.3. Zamini cheklangan qalinlikda suv o'tkazuvchi ekranli ko'tarma to'g'onlarni filtratsiya hisobi.....                   | 72         |
| 5.4. Zamini qiya cheklangan qalinlikdagi suv o'tkazmaydigan va suv o'tkazuvchi yuvma to'g'onlarni filtratsiya hisobi..... | 75         |
| 5.5. To'g'onni qirg'oq bilan tutashgan qismidagi aylanma filtratsiya hisobi.....                                          | 81         |
| 5.6. Chiqindixona gilli ekranini filtratsiya hisobi.....                                                                  | 87         |
| <b>6-Bob. Chiqindixona dambalari turg'unligi va cho'kishini hisoblash.</b>                                                | <b>94</b>  |
| 6.1. Chiqindilarni fizik va mexanik xossalari.....                                                                        | 94         |
| 6.2. Fosfogipsni fizik-mexanik xossalari va undan chiqindixona dambalari materiali sifatida foydalanish.....              | 94         |
| 6.3. Dambalar turg'unligini hisoblash.....                                                                                | 97         |
| 6.4. Dambalar cho'kishini hisoblash.....                                                                                  | 103        |
| <b>7- Bob. Chiqindixona ishlashini haqiqiy holatiga kuzatish va ularni to'lgandan keyin berkitish ishlari.....</b>        | <b>106</b> |
| 7.1. Kuzatish ishlarini maqsad va vazifalari.....                                                                         | 106        |
| 7.2. Nazorat –o'lchov asboblari.....                                                                                      | 109        |
| 7.3. Chiqindixona to'lgandan keyin berkitish va uni saqlash ishlari....                                                   | 114        |
| <b>Tayanch iboralar.....</b>                                                                                              | <b>118</b> |
| <b>Foydalanilgan adabiyotlar.....</b>                                                                                     | <b>124</b> |

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                                           |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>ПРЕ ДИСЛОВИЕ</b>                                                                                                       | <b>3</b>   |
| <b>Глава 1. Характеристика промышленных отходов.....</b>                                                                  | <b>5</b>   |
| 1.1. Общие сведения о промышленных отходов.....                                                                           | 5          |
| 1.2. Отходы металлургической и химической промышленности.....                                                             | 6          |
| <b>Глава 2. Схемы и конструкции накопителей.....</b>                                                                      | <b>7</b>   |
| 2.1. Основные типы накопителей и условия их применения.....                                                               | 7          |
| 2.2. Типы и конструкции плотин накопителей.....                                                                           | 16         |
| 2.3. Организация поверхностного с тока.....                                                                               | 20         |
| 2.4. Водосбросные сооружения.....                                                                                         | 25         |
| <b>Глава 3. Противофильтрационные устройства накопителей.....</b>                                                         | <b>28</b>  |
| 3.1. Схемы противофильтрационных устройств.....                                                                           | 28         |
| 3.2. Схемы и конструкции экранов пластового типа.....                                                                     | 34         |
| 3.3. Противофильтрационные завесы.....                                                                                    | 39         |
| 3.4. Водопроницаемость пленочного и комбинированного экрана.....                                                          | 44         |
| <b>Глава 4. Дренажные устройства накопителей.....</b>                                                                     | <b>50</b>  |
| 4.1. Назначение дренажных устройств.....                                                                                  | 50         |
| 4.2. Дренажные устройства плотин.....                                                                                     | 50         |
| 4.3. Конструкции дренажных устройств накопителей .....                                                                    | 55         |
| 4.4. Обратные фильтры дренажных устройств и подбор крупности их слоев .....                                               | 59         |
| <b>Глава 5. Фильтрационные расчеты накопителей .....</b>                                                                  | <b>66</b>  |
| 5.1. Задачи фильтрационных расчетов.....                                                                                  | 66         |
| 5.2. Расчет фильтрации в насыпных незранированных плотинах на проницаемом основании ограниченной мощности. ....           | 67         |
| 5.3. Расчет фильтрации в насыпных экранированных плотинах на проницаемом основании ограниченной мощности.....             | 72         |
| 5.4. Расчет фильтрации в намывных плотинах на наклонном непроницаемом и проницаемом основании ограниченной мощности. .... | 75         |
| 5.5. Расчет обходной фильтрации на участках береговых примыканий плотины.....                                             | 81         |
| 5.6. Расчет фильтрации в глинистых экранах накопителей.....                                                               | 87         |
| <b>Глава 6. Расчеты устойчивости и осадки дамб накопителей.....</b>                                                       | <b>94</b>  |
| 6.1. Физико-механические свойства отходов.....                                                                            | 94         |
| 6.2. Физико-механические свойства фосфогипс и использовании их в качестве материала дамб накопителей .....                | 94         |
| 6.3. Расчеты устойчивости ограждающих дамб.....                                                                           | 97         |
| 6.4. Расчет осадки ограждающих дамб .....                                                                                 | 103        |
| <b>Глава 7. Натурные наблюдения за работой накопителей и их консервация .....</b>                                         | <b>106</b> |
| 7.1. Цель и задачи натурных наблюдений .....                                                                              | 106        |
| 7.2. Контрольно – измерительная аппаратура.....                                                                           | 109        |
| 7.3. Консервация накопителей .....                                                                                        | 114        |
| <b>Ключевые слова .....</b>                                                                                               | <b>118</b> |
| <b>Список литературы .....</b>                                                                                            | <b>124</b> |

## CONTENTS

|                                                                                                                       |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Preface</b>                                                                                                        | <b>3</b>   |
| <b>Chapter 1. Characteristic of the industrial wastes.....</b>                                                        | <b>5</b>   |
| 1.1. Common information about industrial wastes.....                                                                  | 5          |
| 1.2. Wastes of metallurgie and chemical.....                                                                          | 6          |
| <b>Chapter 2. Schemes and constructions of storages.....</b>                                                          | <b>7</b>   |
| 2.1. Main types of storages and using conditions.....                                                                 | 7          |
| 2.2. Types and constructions of storage dams.....                                                                     | 16         |
| 2.3. Organization of surface run off .....                                                                            | 20         |
| 2.4. Spillway constructions .....                                                                                     | 25         |
| <b>Chapter 3. Antifiltration devices of stoages.....</b>                                                              | <b>28</b>  |
| 3.1. Shemes of antifiltration devices.....                                                                            | 28         |
| 3.2. Chemes and constructions of laer type screenes.....                                                              | 34         |
| 3.3. Antifiltration curtains.....                                                                                     | 39         |
| 3.4. Water permeability of film and combined screen.....                                                              | 44         |
| <b>Chapter 4. Drainage devices of storages.....</b>                                                                   | <b>50</b>  |
| 4.1. Purpose of drainage devices.....                                                                                 | 50         |
| 4.2. Drainage devices of dams.....                                                                                    | 50         |
| 4.3. Constructions of drainage devices.....                                                                           | 55         |
| 4.4. Обратные фильтры дренажных устройств и подбор крупности их слоев .....                                           | 59         |
| <b>Chapter 5. Filtration calculation of storages.....</b>                                                             | <b>66</b>  |
| 5.1. Tasks of filtration colculatoin.....                                                                             | 66         |
| 5.2. Calculation of filtration in the embankment un screening dams on the permeability base of the limited power..... | 67         |
| 5.3. Calculation of filtration in the bulked screened dams on the permeability base of the limited power.....         | 72         |
| 5.4. Calculation of filtration aggradationed dams in on the inclined unpermeabilitte and permeabilty.....             | 75         |
| 5.5. Calculation of the by-pass filtration on the sections of dam coast bordering.....                                | 81         |
| 5.6. Calculation of biltration in the clayey screens of the storages.....                                             | 87         |
| <b>Chapter 6. Calculation of stability and sediments of storge dams.....</b>                                          | <b>94</b>  |
| 6.1. Physiko-mechanical property of wastes.....                                                                       | 94         |
| 6.2. Physiko-mechanical property of phosphogypsum and using it as dams storage material.....                          | 94         |
| 6.3. Calculation of protection dam stability.....                                                                     | 97         |
| 6.4. Calculation of protection dam selling.....                                                                       | 103        |
| <b>Chapter 7. Natural watching of storeges work and their conservation.....</b>                                       | <b>106</b> |
| 7.1. The aim and task of natural watching.....                                                                        | 106        |
| 7.2. Control measuring apparatus.....                                                                                 | 109        |
| 7.3. Conservation of storeges.....                                                                                    | 114        |
| <b>Key words.....</b>                                                                                                 | <b>118</b> |
| <b>List of literature.....</b>                                                                                        | <b>124</b> |