

9. Тарқатма материаллар

“Асосий давлат реперлари ва реперлар жойлашуви схемасини ва конструкцияларини ўрганиш” мавзуси бўйича амалий машғулотни бажариши учун тарқатма материал

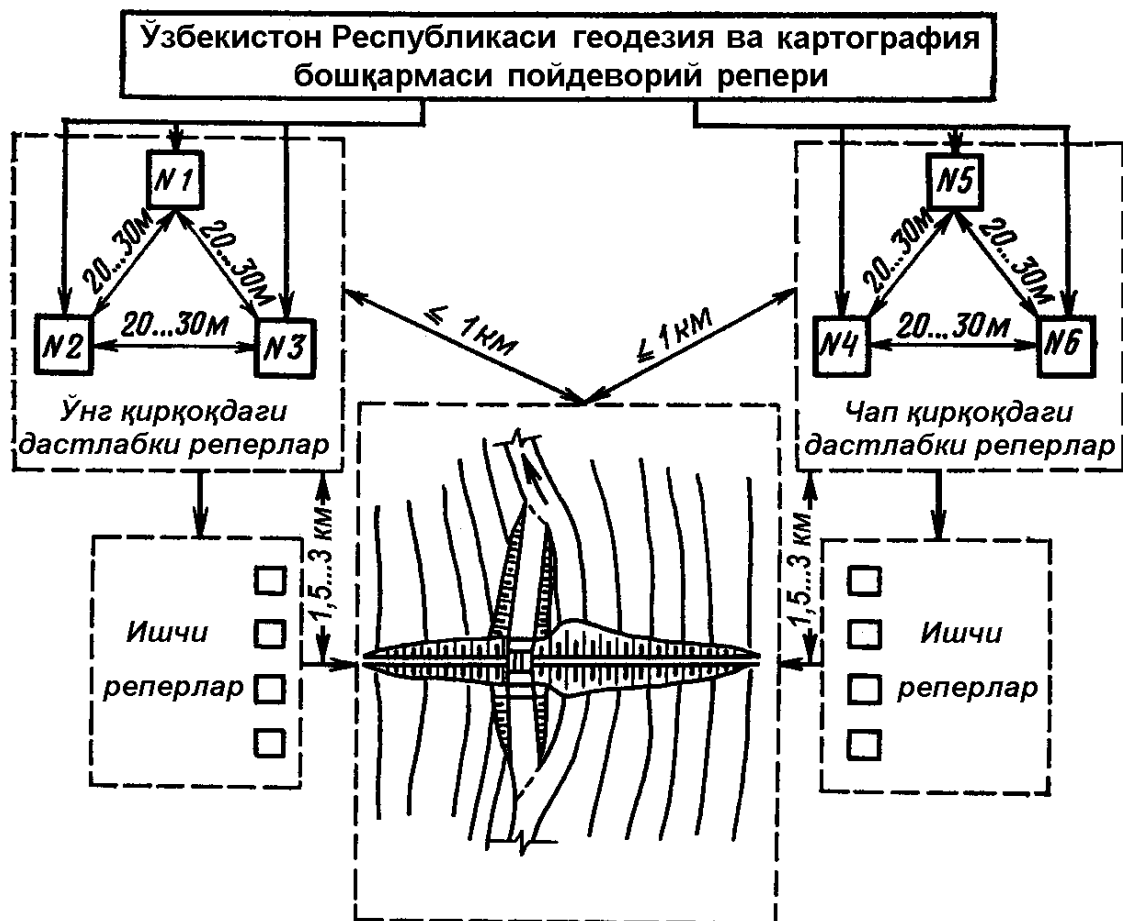
Геодезик асбоблари ва қуйидаги асбоблар – реперлар ва маркалар ёрдамида ГТИ конструкциялар кўчиришларининг кузатувлари бажарилади.

Реперлар – Баландлик асосидаги дастлабки белгилари, улар барча фойдаланилиши (эксплуатацияси) даврида кўзгалмайдиган. Улар нивелир ёрдамида иншоотнинг айрим нуқталарини баландлигидаги жойлашувини аниқлаш учун хизмат қиладилар.

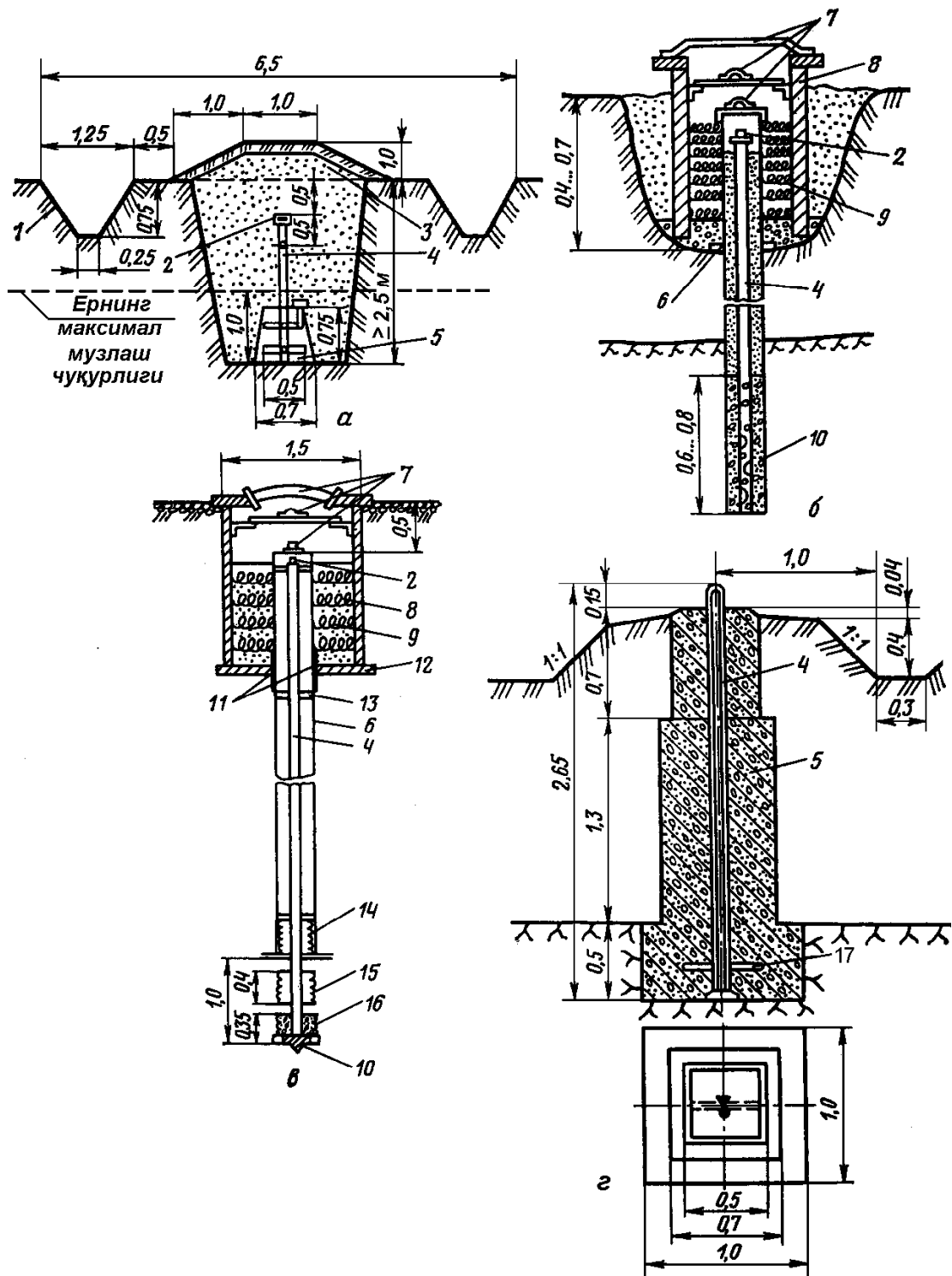
Маркалар – текшириладиган (тадқиқотланган) иншоотга ёки унинг асосига ўрнатиладиган ва у билан бирга суриладиган (жойини ўзгарадиган) пландаги нуқтаси фиксацияланган (аниқланган) асбоблардир. Маркаларнинг реперларга нисбатан сурилишига (жойини ўзгартиришига) қараб иншоотлар кўчиришларини аниқлашади.

Дарё гидроузели қурилишида ва фойдаланилиши (эксплуатацияси)да ишлатиладиган реперларни қуйидаги турларга бўлиш мумкин (2.1 - расм):

- масъулияти нуқтаи назардан – Ўзбекистон Республикаси геодезия ва картография бошқармаси пойдеворий реперлари; дастлабки ва ишчи реперлари;
- жойлашуви нуқтаи назардан – юзадаги (юза) реперлар, чуқурликдаги (чуқур) реперлар ва девордаги (деворий) реперлар;
- ўрнатилиши нуқтаи назардан – котлован қазиши йўли билан ўрнатилган реперлар, қудук бурғилаш йўли билан ўрнатилган реперлар, деворларда ва бошқа конструкцияларда ўрнатилган реперлар;
- иқлим шароити нуқтаи назаридан – оддий иқлим шароитидаги реперлар ва доимо музлаб ётадиган ер шароитидаги реперлар.

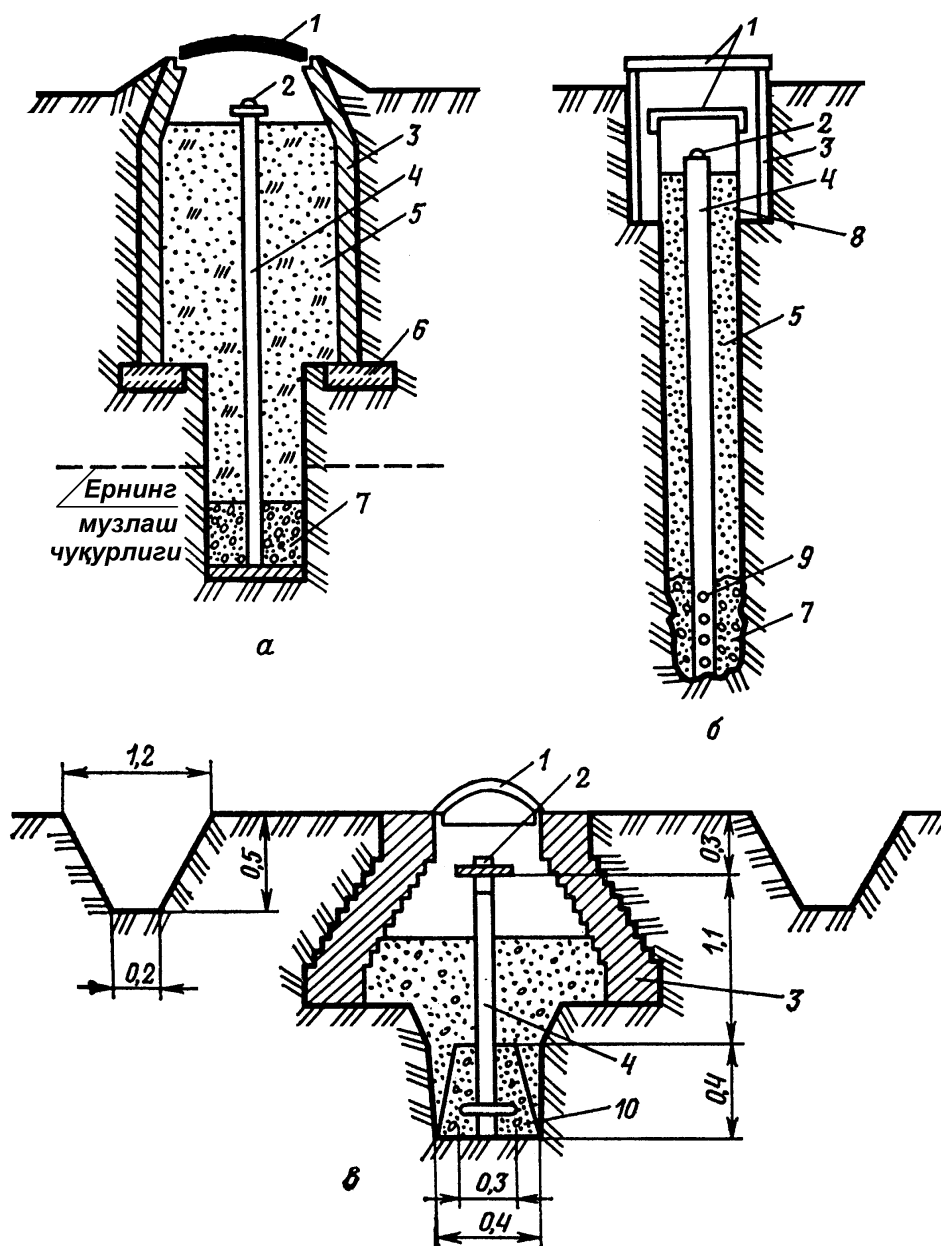


2.1 - расм. Реперлар жойлашуви схемаси

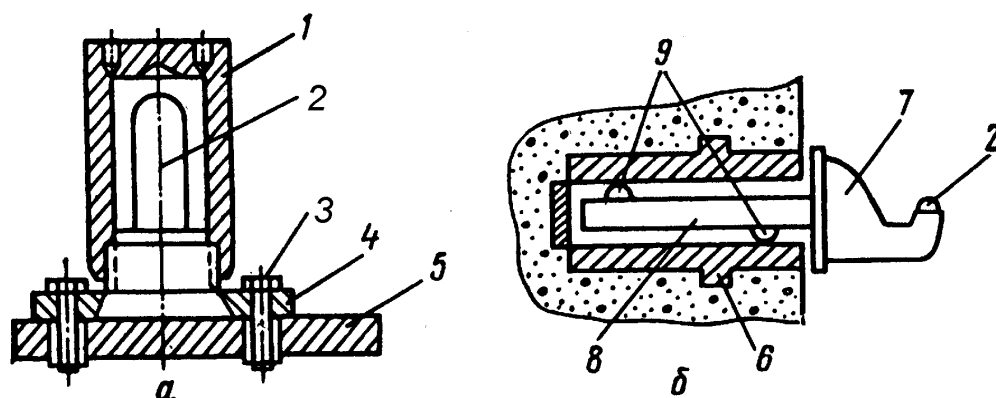


2.2 – расм. Юзадаги (юза) дастлабки реперлар конструкциялари: *а* – гиллик ва кумлик тупроқларда; *б* – масъулияти юқори бўлган иншоотларда қоя жинслари яқин жойлашган ҳолда; *в* – масъулияти юқори бўлган иншоотларда асоси-даги қоя жинслари чуқур жойлашган ҳолда; *г* – масъулияти юқори бўлма-ган иншоотларда асосидаги қоя жинслари ер юзасига яқин жойлашган ҳолда; 1 – ариқча (кювет), 2 – нивелирланган марка, 3 – тўкма тепалик, 4 – пўлатлик қувур, 5 – усти кесик тўрт бурчакли бетонлик пирамида (гумба), 6 – химоя этувчи қувур, 7 – қопқоқ, 8 – кудук, 9 – термоизоляция материаллари, 10 – лангар, 11 –

қистирма, 12 – бетонлик ёстиқ, 13 – диафрагма, 14 – сальник, 15 – паклядан томпон, 16 – башмак, 17 – анкер. Ўлчамлар метр ҳисобида кўрсатилган.



2.3 – расм. Ишчи реперларнинг конструкциялари: а- котлован ковлаб қуриладиган; б - кудук бурғилаб қуриладиган; в - асосида бетон массив билан ясалган; 1 – химоя этувчи копкақ, 2 – нивелирланган марка, 3 – кудук, 4 – 40...50 мм диаметрдаги пўлатлик қувур, 5 – теплоизоляцияцион материали, 6 – бетонлик плита, 7 - 40×40×5 см ўлчамидаги анкер плита ва бетонлик қатламидан ташкил этган анкер, 8 – химоя этувчи қувур, 9 – тешиқлар (перфорация), 10 – бетонлик массив. Ўлчамлар метр ҳисобида кўрсатилган.



2.4 – расм. Деворий ишчи реперлар конструкциялари: *a* – доимий ён томонлик; *б* – вақтинчалик тик деворга ўрнатиладиган; 1 – қопқоқ, 2 – марка, 3 – мустаҳкамловчи винтлар, 4 – марканинг асоси, 5 – деворга мустаҳкамлаб ўрнатиладиган швеллер, 6 – девордаги бош цилиндр, 7 – кронштейн, 8 – думсимон элементи, 9 – ярим шар шаклидаги чиқиқлари.

“Грунт иншоотларда ўрнатиладиган юзалик маркалар конструкцияларини ўрганиш” мавзуси бўйича амалий машғулотни бажариш учун тарқатма материал

Геодезик асбоблари ва қуйидаги асбоблар – реперлар, маркалар ёрдамида ГТИ конструкциялар кўчиришларининг кузатувлари бажарилади.

Реперлар – Баландлиқ асосидаги дастлабки белгилари, улар барча фойдаланилиши (эксплуатацияси) даврида кўзгалмайдиган. Улар нивелир ёрдамида иншоотнинг айрим нуқталарини баландлигидаги жойлашувини аниқлаш учун хизмат қиладилар.

Маркалар – текшириладиган (тадқиқотланган) иншоотга ёки унинг асосига ўрнатиладиган ва у билан бирга суриладиган (жойини ўзгарадиган) пландаги нуқтаси фиксацияланган (аниқланган) асбоблардир. Маркаларнинг реперларга нисбатан сурилишига (жойини ўзгартиришига) қараб иншоотлар кўчиришларини аниқлашади.

Иншоотларнинг деформацияларини (одатда чўкишларини) ўлчаш учун ўрнатиладиган маркалар жойлашувига қараб юзадаги (юза) ва чуқурликдаги (чуқур), ўрнатиладиган жойига қараб грунтлик ва деворий, ишлатилишига қараб доимий ёки вақтинчалик турларга бўлинадилар. Юзадаги маркалар тўғон танаси ва асосининг йиғинди чўкиши ўлчашига хизмат этадилар. Уларни грунтлик иншоотларнинг тепасида ёки бермаларда жойлашадилар.

Юзадаги маркалар асоси сифатида усти кесик тўғри тўрт бурчакли пирамидалар шаклида ясалган бетонлик тумбалари (2.6, *a* - расм), ёки қийиқлар ёрдамида пайвандланган (сварка қилинган) металлдан ясалган таянч фланецлар хизмат этиши мумкин. Марканинг таги ернинг энг чуқур мавсумий музлаш чуқурлиги белгисидан 0,5 метрга пастроқ жойлашади. Маркани шикастланишдан ҳимоялаш учун унинг устки қисмида қопқоқ билан жиҳозланган қудук

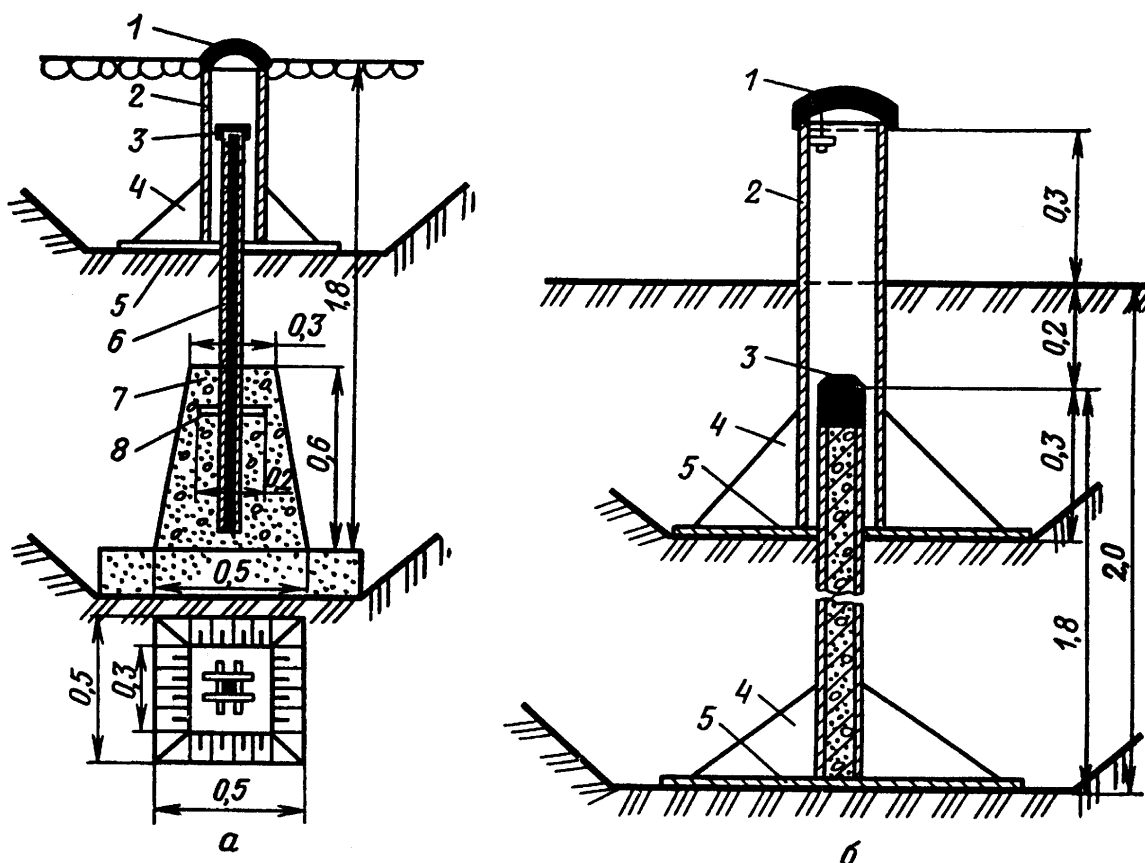
ўрнатилади. Қудуқнинг устки қисми 200...250 мм диаметридаги қувурдан ясалган бўлиб ер устидан 0,3 метрга чиқадиган қилиб ўрнатилади.

Грунтлик тўғонлар пастки қиялиги тубидаги грунтнинг буртиб чиқишини кузатиш учун юзадаги 18...20 см диаметридаги ва 2,0 метр узунлигидаги ғўладан (ёғоч, дарахтдан) ясалган грунтлик маркаларини ишлатадилар. Кузатиш нуқтаси сифатида ғўланинг кўндаланг кесилган жойи устига қоқилган металл штир (қоқилма) шаклидаги ярим думалоқ марка хизмат этади.

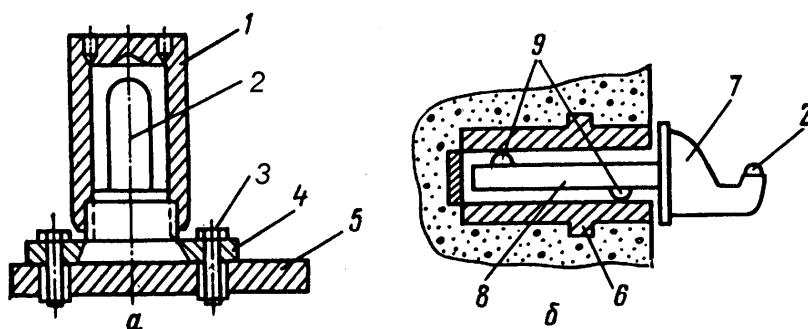
Чуқурликдаги маркалар ёрдамида асослар чўкишлари ўлчанади. Уларнинг конструкциялари улар қурилиши шароитига қараб фарқ этади. 2.7, а - расмда қуруқ жойларда қурилиши мумкин бўлган чуқурликдаги марка кўрсатилган. У, тепасига зангламайдиган металлдан ярим думалоқ калаги шаклдаги маркаси пайвандланган (сварка қилинган) 40...50 мм диаметридаги металл штангага бириктирилган $1,5 \times 1,5 \times 0,5$ м ўлчамидаги темир бетон плитадан иборат.

Ушбу чуқурликдаги марканинг штангаси йўналтирувчи зангламайдиган металлдан ясалган дисклар (шайбалар) билан жиҳозланган икки қувурли телескопик бирикмаси (звено) билан ҳимоя этилган. Йиғилиши (монтаж) ўнғай бўлиши учун телескопик бирикмаси (звено) кўрғошин ёки алюминийдан ясалган заклёпкалар ёрдамида йиғилади, улар грунт қаватлари ҳаракат этишда марканинг деформация кўрсаткичларига таъсир қилмасдан кўчадилар.

Дарё ўзанида гидротехника иншооти қурилган ҳолатда қийиқлар билан кучайтирилган, қалинлиги 6...8 мм, $0,8 \times 0,8$ м ўлчамидаги тешикланган (перфорацияланган) плитадан ясалган маркани йиғиш (2.7, б - расм) анча ўнғай. Металлик платага 40...50 мм диаметридаги марканинг қувури ва унинг ҳимояловчи қувурининг бир бўлаги бириктирилади. Унинг баландлиги йиғилиш (монтаж)да ҳимоя этувчи қувурга сув кирмаслигини таъминлаши мақсадида белгиланади. Марка қувурини шикастланишдан ҳамда бир неча қувурли телескопик бирикма (звено)си ҳимоя қилади. Марканинг барча металл қисмлари ичидан ва сиртидан зангламайдиган бирикма билан ишончли равишда ҳимояланган бўлиши зарур.



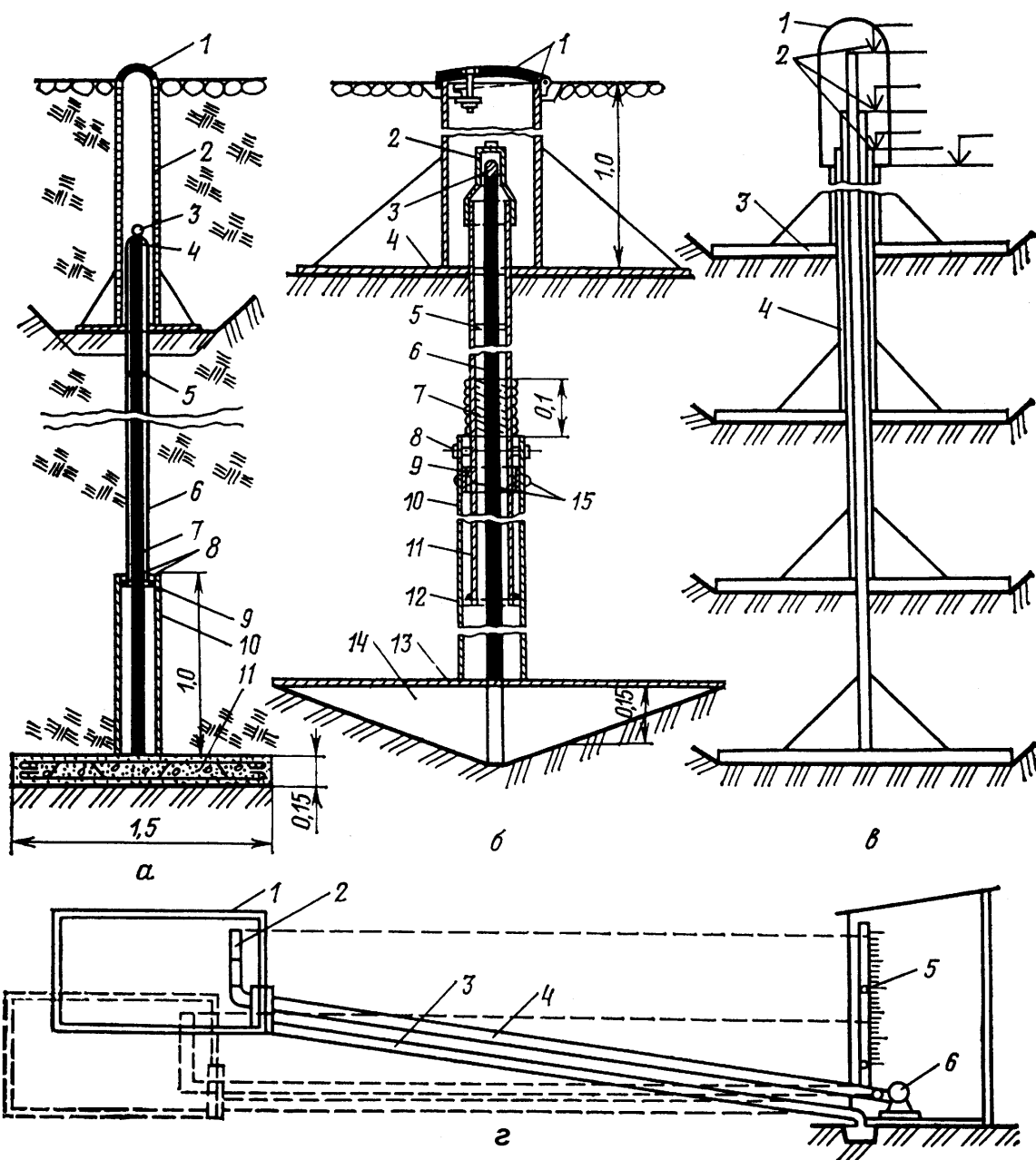
2.6 - расм. Тупроклик иншоотларнинг юзадаги маркалари: *a* - бетонлик тумба билан ясалган; *b* - металл таянч фланец билан ясалган; 1 - қопқоқ, 2 - қувур, 3 - нивелирлаш маркаси, 4 - қийик, 5 - фланец, 6 - битумлик чакич ёки бетон билан тўлдирилган қувур, 7 - бетонлик тумба, 8 - анкерлар. Ўлчамлар метр ҳисобида кўрсатилган.



2.4 - расм. Деворий ишчи реперлар конструкциялари: *a* - доимий ён томонлик; *b* - вақтинчалик тик деворга ўрнатиладиган; 1 - қопқоқ, 2 - марка, 3 - мустаҳкамловчи винтлар, 4 - марканинг асоси, 5 - деворга мустаҳкамлаб ўрнатиладиган швеллер, 6 - девордаги бош цилиндр, 7 - кронштейн, 8 - думсимон элементи, 9 - ярим шар шаклидаги чиқиқлари.

Тўғон танаси, асоси айрим қатламларини ёки уларнинг биргалигида чўкишларини ўлчаш учун кўп қават (ярус)ли телескопик маркаларни ўрнатадилар (2.7, *в* - расм). Бу марка турли диаметрдаги бир бирининг ичига жойлашадиган ва асосида металл плиталар билан жиҳозланган

бир неча металл қувурларидан иборат. Қувурларнинг устки қиркмаси ер юзасига чиқарилади ва химоялаш учун қопқоқ билан ёпилади. Тўғон танасига жойлашган плиталар ўлчанадиган грунт қатлами чўкишига боғлиқ ҳолда жойини ўзгартириб қувурни эргаштириб кетади.



2.7 – расм. Грунт тўғонининг танаси чўкишларини ўлчовчи чуқурликдаги маркалар конструкциялари: *a* – темир бетонлик плита билан ясалган; 1 – қопқоқ, 2 – 150 мм диаметрдаги қувур, 3 – марка, 4 – маркалашувчи қопқоқ, 5 – қўрғошин заклёпкалар, 6 – химояловчи қувур, 7 – штанга, 8 – ҳалқалик кистирма, 9 – штангани йўналтурувчи диск, 10 – химояловчи қувурнинг телескопик бирикма (звено)си, 11 – темир бетонлик плита; *б* – металллик плита билан ясалган; 1 – 200 мм диаметрдаги люк билан ясалган қувур, 2 – химояловчи қопқоқ, 3 – марка, 4 – плита, 5 – йўналтурувчи диск, 6 – марканинг қувури, 7 – чақичланган арқондан ясалган сальник, 8 – винт – шпонка, 9 – киргизадиган ҳалқа, 10 – химояловчи қувур, 11 – ичидаги қувур, 12 – йўналтирувчи ҳалқа, 13 – асосидаги плита, 14 – қаттиқлик қирра, 15 – алюминийдан ясалган заклёпкалар; *в* – кўп қават

(ярус)лик телескопик шаклида ясалган; 1 - ҳимояловчи қопқоқ, 2 – маркалар, 3 – плита, 4 – қувур; z – гидравлик шароитида ишловчи; 1 – ҳимояловчи кожух (металлдан ясалган яшчик), 2 – ичидаги идиш, 3 – сув тўкадиган қувур, 4 – бирлаштирувчи қувур, 5 – пьезометр, 6 – насос. Ўлчамлар метр ҳисобида кўрсатилган.

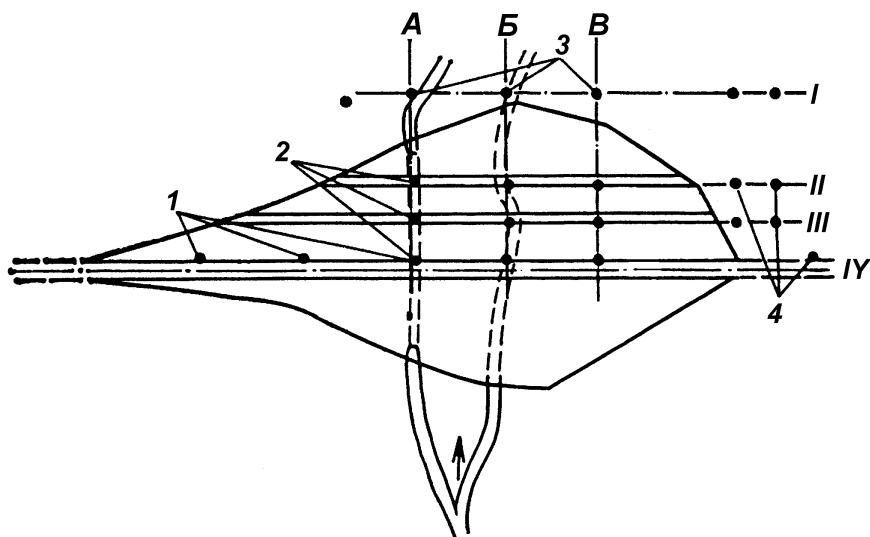
Қувурнинг устки қирқмасининг чўкишига қараб чўкишлар аниқланади. Қузатувлар нивелирлаш асосида ўтказилади. Кўп қават (ярус)ли телескопик маркалар ўрта ва паст босимли баландлиги 50 м гача бўлган тўғонларда қўлланилади. Тўғон танасидаги айрим қатламлари кўчиришларини ўлчаш учун гидравлик маркалар ҳам ишлатилади. (2.7, z - расм). Улар ўзаро боғланган идишларидаги сув сатҳи текисланиши қонуни асосида ишлайди. Бунда идишнинг бири тўғон танасида (металл яшчикда ёки бетон массивда), ўрнатилади иккинчи идиш эса иншоот қиялигида қузатув кудуғига бириктирилган пьезометр қувури бўлади. Бир бири билан идишлар қурилиш вақтида ясалган қувур билан бирлаштирилади. Бу тизим насос ёрдамида сув билан тўлдирилади. Жойлашган металл яшчикдаги идишдан ортиқча сувни тўкишдан сўнг, пьезометр менискидан ҳисоб кўрсаткичини олиб чиқиб иншоот чўкиши даражаси аниқланади. Бундай асбобларнинг чўкишни аниқлаш тўғирлиги даражаси 1 см гача.

“Грунт тўғонларда маркалар ва створ знакларнинг жойлашуви схемалари ва конструкциялари билан танишиш” мавзуси бўйича амалий машғулотни бажариш учун тарқатма материал

Геодезик асбоблари ва қуйидаги асбоблар – реперлар, маркалар, створ белгилари ва кўрсаткичлари ёрдамида ГТИ конструкциялар кўчиришларининг қузатувлари бажарилади.

Реперлар – Баландлик асосидаги дастлабки белгилари, улар барча фойдаланилиши (эксплуатацияси) даврида кўзгалмайдиган. Улар нивелир ёрдамида иншоотнинг айрим нуқталарини баландлигидаги жойлашувини аниқлаш учун хизмат қиладилар.

Маркалар – текшириладиган (тадқиқотланган) иншоотга ёки унинг асосига ўрнатиладиган ва у билан бирга суриладиган (жойини ўзгарадиган) пландаги нуқтаси фиксацияланган (аниқланган) асбоблардир. Маркаларнинг реперларга нисбатан сурилишига (жойини ўзгартиришига) қараб иншоотлар кўчиришларини аниқлашади.



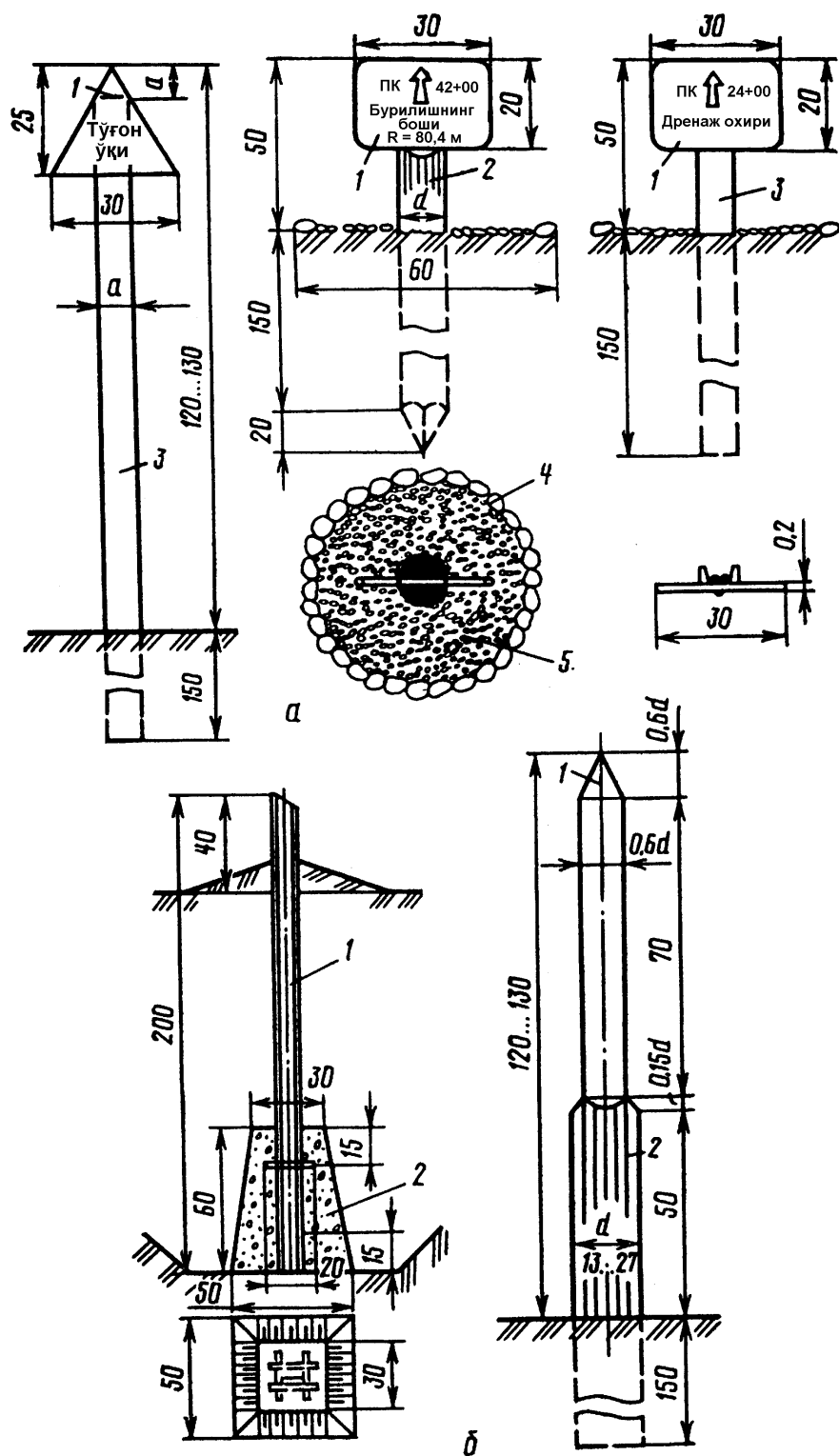
2.8 – расм. Грунт тўғонида маркалар ва створ белгиларни жойлашуви схемаси: 1- бўйлама чўкишларини аниқлаш учун, 2 – кўндаланг чўкишларини аниқлаш учун, 3 – грунт (тупрок)ни буртиб чиқишларини белгилаш учун, 4 – створ белгилари, I...IV – бўйлама створлар, А, Б, В – кўндаланг створлар.

Баландлик маркаларини сони ва уларнинг жойлашуви гидротехник иншоотининг ўлчамига ва конструктив хусусиятларига ҳамда унинг танаси ва асоси геологик тузилишига боғлиқ. Эксплуатация мақсадларига мувофиқ баландликдаги қатъий бўйлама ёки кўндаланг ўқлари бўйича жойлашуви 2.8 – расмда кўрсатилган.

Бунда бўйламаларни тўғон тепаси, бермалари бўйича ва пастки қиялигининг тагида, кўндалангликларни – бир биридан 100...250 м масофада дарё ёқасидаги ўтлоқларда ва 50...100 м масофада дарё ўзанида, тўғонлар бурилиши жойларида (агарда бурилиш бурчаги 15° дан кўпроқ бўлса) ўрнатадилар, бундан ташқари уларни пастки қияликдан сўнг грунт буртиб чиқишини аниқлаш мақсадида ўрнатадилар. Одатда жойлашуви бўйича бўйлама створларнинг маркалари кўндаланг створлардаги маркаларга мос келади. Чуқурлик маркаларни ва телескопик маркаларини худди ўша створларда юзадаги маркалардан 1...1,5 метр масофада жойлашадилар. Уларни тўғон танаси профили қайирилишида, конструкцияси ўзгариши чегарасида ва геологик тузилиши турли ўзгарган жойларида бир биридан баландлиги бўйича 20...30 м масофада ўрнатадилар. одатда кўндаланг створларида баландлиги бўйича тахминан бир биридан 10...20 м масофада бир неча маркалар жойланади (учдан кам эмас). Маркаларни ҳам тўғон тепасидан нормал димланган сатҳигача устки қиялигининг қисмида ва минимал димланган сатҳидан 1...2 м юқорироқда жойлашадилар.

Кўрсаткичлар – ернинг устидаги белгилар, улар иншоотларнинг ўқини, уларнинг бурилиш жойини, ер остидаги тадбирлар (дренажлар, экранлар, ўзаклар, ўлчаш створлар ва ҳоказолар) ва конструкцияларнинг бошланиши ва охиридаги жойларини кўрсатадилар.

Створ белгилари – иншоотнинг узунлиги бўйича узунлик масофаларини аниқлаш (фиксациялаш) учун ўрнатиладиган белгилар.



2.5 – расм. Кўрсаткич белгилари (а) ва створ знаклари (белгилари) (б): 1 – створ ўқини кўрсаткичи, 2 – ёғоч ёки бетон таянчи, 3 – металл таянчи, 4 – бордюр тошлари, 5 – майда тош ёки галька. Ўлчамлар метр ҳисобида кўрсатилган.

“Грунт тўғон танасидаги пьезометрлар жойлашуви схемалари ва конструкцияларини ўрганиш” мавзуси бўйича амалий машғулоти бажариш учун тарқатма материал

“Грунт тўғон танасидаги пьезометрлар жойлашуви схемалари ва конструкцияларини ўрганиш”

Иншоотлар танасининг айрим нуқталарида ва асосида пьезометрлик босимини ўлчаш учун хизмат қилувчи асбоблар пьезометрлар деб аталади. Уларнинг ёрдамида фильтрация режимини ва фильтрацияга қарши тадбир ускуналар ишини баҳоланиши амалга оширилади. Пьезометрларни қулай ўрганиш учун уларнинг хусусияти ва конструкцияси бўйича туркумланишлари тузилган.

Пьезометрлар туркумланиши

1. Ўрнатилиши усули бўйича

- иншоотга қурилиш вақтида ўрнатиладиган;
- ер юзида йиғилгандан сўнг бурғиланган кудукга (скважинага) тушириб ўрнатиладиган.

1. Жойлашуви бўйича

- асосий, юзалик (юза жойлашган) – тўғон танаси ва ён томонларида депрессия эгри чизиқи жойлашувини аниқлаш учун ўрнатиладиган;
- чуқур жойлашган – иншоот (тўғон) асосидаги фильтрация босимини аниқлаш учун ўрнатиладиган;
- нуқталик - дренаж тадбир ускуналари ёнидаги нуқталари ва бошқа ўзига хос нуқталардаги фильтрацион режимни кузатиш учун ўрнатиладиган;

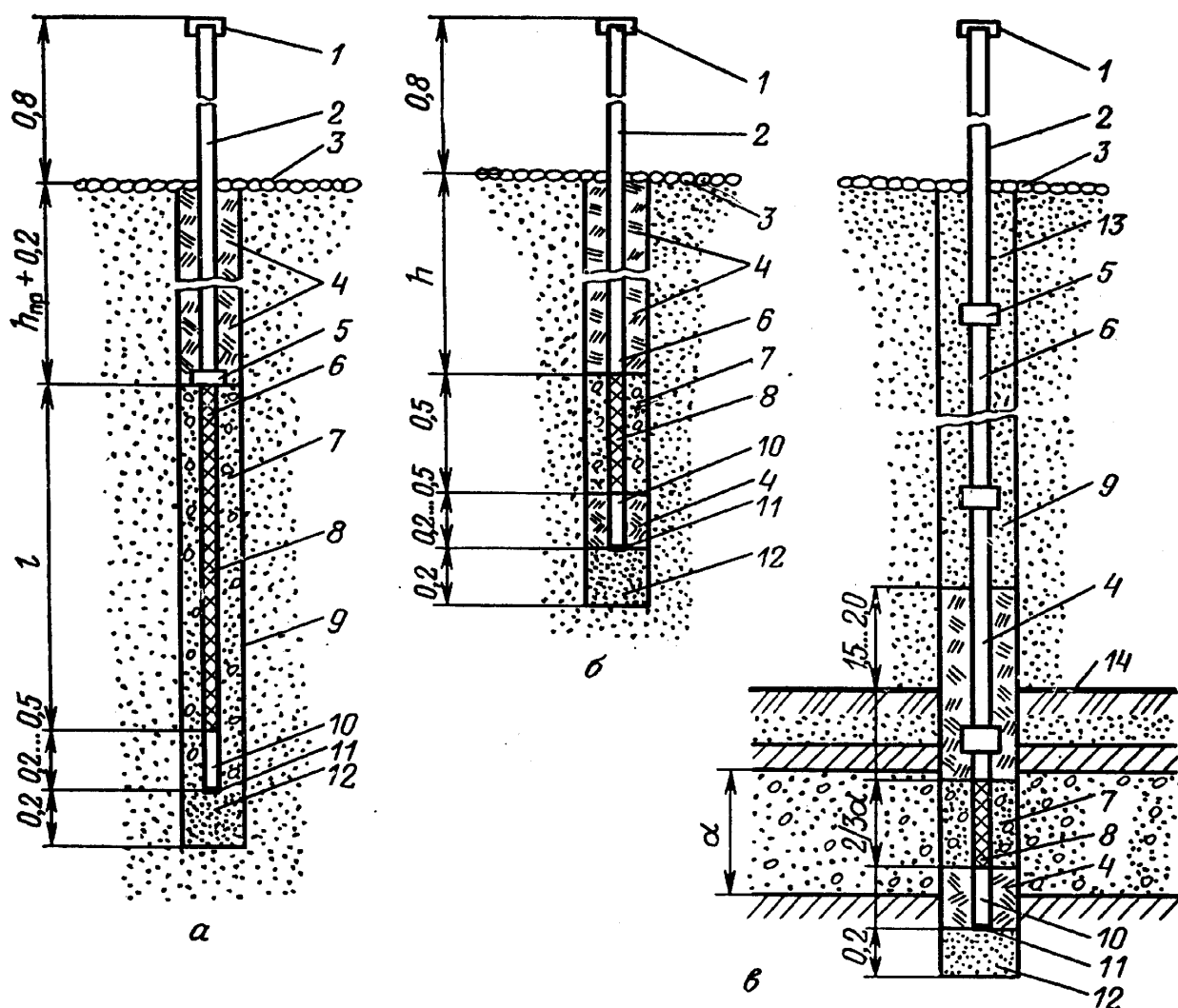
3. Пьезометр устини жойлашуви бўйича

- очик (босимсиз) пьезометр усти максимал пьезометрлик сатҳидан юқорироқ жойлашадиган;
- босимли (агарда пьезометр устида қопқоғи бўлмаса пьезометр устидан сув қуйилиб кетадиган) пьезометр усти минимал пьезометрлик сатҳидан пастроқ жойлашадиган;
- босимли – босимсиз – пьезометрнинг усти пьезометрлик сатҳи тебранишида жойлашадиган, демак тебранишининг юқорироқ бўлган қисмида босимли, тебранишининг пастроқ бўлган қисмида босимсиз шароитида ишлайдиган.

Пьезометрлар сув қабул этувчи қисмлардан (фильтрлар), қувурлардан ва пьезометр устки қисмларидан иборат (2.10 - расм).

Сув қабул этувчи қисми унинг ўрнатилган жойида пьезометрлик босимини қабул этиши учун хизмат этади. Унга қўйилган асосий талаблар зангламаслиги ва лойқаланмаслигидир.

Қувур сув қабул этувчи қисмини пьезометр усти (оғзи) билан бирлаштиради. Қувур сув ўтказмайдиган ва занглашдан химояланган бўлиши зарур. Пьезометр усти (оғзи) – пьезометрнинг чиқадиган қисми бўлиб, сув қабул этувчи қисми жойлашган нуқтадаги пьезометрлик сув босимини, сув сатҳини ўлчовчи асбоб ускуналарини жойлаштириши учун хизмат қилади.



2.10 – расм. Юзадаги пьезометрлар конструкциялари: а – асосий (юзадаги); б – нуқталик, в – чуқурликдаги; 1 – копкак, 2 – усти (оғзи), 3 – гравийдан тўкма, 4 – соғ тупроқдан томпон, 5 – муфта, 6 – 60...75 мм диаметрдаги қувур, 7 – ювилган йирик донали (ўлчамли) қум ёки майда гравийдан тўкма, 8 – сув қабул этувчи қисм, 9 – химоявий қувурнинг ўрни, 10 – тиндиргич, 11 – тикин, 12 – гравийдан ясалган ёстиқ, 13 – тупроқ (грунт) тўкмаси, 14 – иншоотнинг таги. Ўлчамлари метр ҳисобида

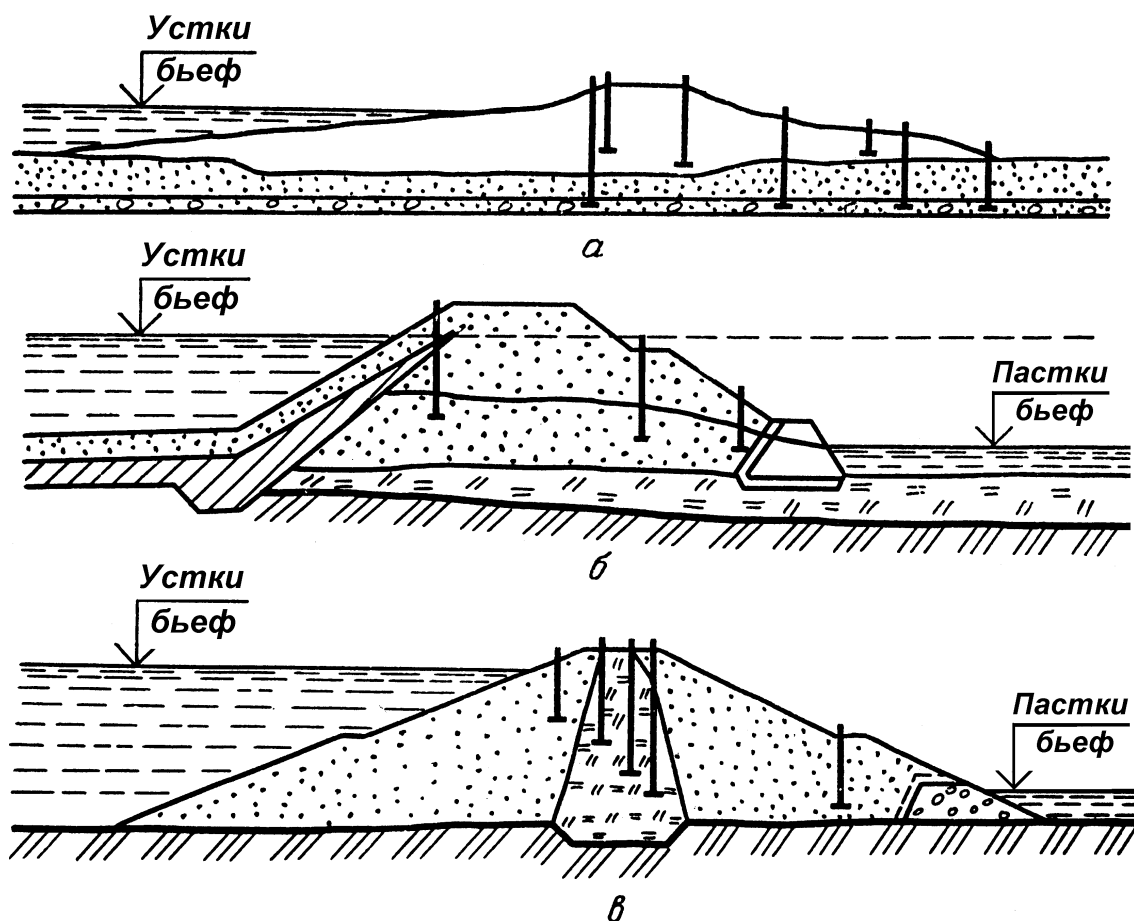
Қурилиш вақтида иншоотга ўрнатиладиган пьезометрларнинг сув қабул этувчи қисмлари улар жойлашадиган тупроқларга асосан турли конструкцияларига эга.

Улар тескари фильтр билан химоялайган ва майда тўр билан ўралган тешикланган (перфорацияланган) қувур бўлаги шаклида мавжуд бўлади. Қувур бўлагининг диаметри 50...100 мм. Сув қабул этувчи қисмларнинг конструкцияси кўпинча цилиндр ёки призма шаклида ясалади. Сув қабул этувчи қисмидаги тешикларнинг диаметри 5...8 мм, улар шахмат тартибда жойлашади. Тешикланган (перфорацияланган) сув қабул этувчи қисмини металл латундан, винипластдан ёки бошқа сунъий материалдан 2...3 мм уяли тўр билан коплайдилар. Бундан сўнг тешикланган (перфорацияланган) қувурга шишамато, баъзан 3 мм қалинлигидаги мох, йўсин (захда ўсадиган ўт) ёки енгил чириган торф ва қоплик мато ўралади ва устидан металл сим (қадами 8...10 см) билан мустақкамлаб қувурга бириктирилади.

Сув қабул этувчи қисмининг остида қувурга тушган майда заррачаларни ушловчи тагидаги оғзи тикин билан беркитиладиган яхлит қувур бўлаги шаклида тиндиргич жойлашади. Ушбу тиндиргичнинг узунлиги 0,2...0,3 м қабул қилинади. Тешикланган (перфорацияланган) қувурнинг узунлиги пьезометр конструкциясига, унинг бажарадиган вазифасига ва пьезометр ўрнатиладиган тупроқларга боғлиқ, қумлик тупроқларда 0,5 м дан кам эмас, ва гиллик тупроқларда 1 м дан кам бўлмаслиги зарур.

Асосий, юзалик пьезометрларнинг сув қабул этувчи қисми депрессия эгри чизиқи сатҳининг имкониятли тебраниши диапазони ўзига олиши керак. Уларни тўғон танасига депрессия эгри чизиқи минимал жойлашувидан 1...1,5 м пастрокқа жойлашадилар.

Чуқур жойлашган пьезометрлар сув қабул этувчи қисмининг иншоот тагидан 0,5...1 м пастрокқа жойлайдилар. Иншоот элементларига фильтрация оқими босимини аниқлаши ҳолатида пьезометрлар бевосита ўлчаш нуқтасида жойлашади (иншоотнинг пойдевори тагида).



2.11.– расм. Пьезометрлар жойлашуви схемалари: а – бир жинсли тўғонда; б – ўзак (ядро) билан ясалган тўғонда; в – экран билан ясалган тўғонда.

Пьезометрик сув сатҳини ўлчашни турли усуллар ва асбоблар билан бажарилади. Босимли пьезометрларда кенг миқёсда заводларда ишлаб чиқилган манометрлар фойдаланилади. Босимли-босимсиз пьезометрларда манометр, ҳамда сув сатҳи белгисининг очик усулда ўлчовчи асбоб

ускуналар ишлатилади. Босимсиз вертикал қузури билан ясалган пьезометрларида қуйидаги: лот-қарсак, лот-хуштак, электрконтактлик, пневматик, акустик сув сатҳи ўлчагичлар, торли пьезодинамометрлар ва бошқа асбоблардан фойдаланилади. Агарда пьезометр устидан ўлчанадиган сув сатҳигача масофа 20 м дан камроқ бўлса лот-қарсак, лот-хуштак, электрконтактлик асбоблар қўлланилади. Уларни пьезометр устидан пўлат сим, тасма, трос еки капрон тарировка қилинган шнур ёрдамида товуш еки электрик сигнал келгунча пьезометр қузурига туширадилар.

Бу асбобларнинг ўлчаш тўғрилиги даражаси нисбатан юқори бўлмасда, лекин одатда етарли ва 0,5...1 см ни ташкил этади.

Пьезометрлик босимларни ўлчаш жараенида одатда 2...3 мартаба ўлчаш кўрсаткичларини олиб журналга ўргача натижасини ёзиб кўрсатадилар. Ўлчаш кўрсаткичлари орасидаги фарқи 1...2 см дан ортиқ бўлмаслиги шартли деб ҳисобланади. Барча пьезометрлар бўйича ўлчашлар бир кун давомида ўтказилади. Шу билан бирга устки ва пастки бьефлардаги сув сатҳилар аниқланиши зарур. Пьезометрик сув сатҳилар кўрсаткичлари устидан кузатилиши бевосита сув омбори тўлдиришини кутмасдан пьезометрлар ўрнатилишидан сўнг ўтказадилар.

Ҳар қайси аниқ ҳолда пьезометрларнинг сони ва жойлашувини тўғон танаси конструкциясига, ҳажмига, геологик тузилишига асосан, қирғоқларнинг ёндошуви ва дарё гидроузели иншоотлари жойлашган ҳудудидаги гидрогеологик хусусиятлари ва бошқа шароитларига суяниб ўрнатадилар. Створлар йўналишини имконияти бўйича тўғри чизикли, фильтрация оқимларига параллель қилиб қабул қиладилар. Маркалар ва пьезометрларнинг створларини одатда туташтирилган ҳолда бекитилган эски дарё ўзани бўйича жойлаштиришади, чуқурликларни тупроқ билан тўлдирилган жойларда, тупроқ ва бетон иншоотлар туташтирилган жойларда, қирғоқдаги ён деворлари орқасида ва ҳоказо ўрнатадилар. Тўғон ёки кўтармаларнинг створларини дарё ўзани қисмида бир биридан 100...150 м, ўтлоқлар қисмида эса 150...250 м (ва ундан кўпроқ) масофада бўш бўлган майдонларида жойлашадилар.

Тор чуқурликлар шароитида створлар орасидаги масофани 40...50 метргача тежаб қисқартирадилар.

Тўғон танасида створлар сони 3 дан кам, қирғоқларнинг ёндошуви жойларида 2 дан кам жойлашуви ҳолда қабул қилинмайди. Ҳар қайси створда депрессия эгри чизикининг жойлашуви хусусиятини аниқловчи пьезометрлар сони етарли бўлиши керак, тўғон танасида 3 дан кам эмас ва иншоотнинг пастки бьефида бир ёки бир-неча пьезометрлар бўлиши зарур (2.16 - расм). Ишини баҳолаш учун фильтрацияга қарши тадбир-ускуналар олдида ва уларнинг орқасида бир пьезометрдан жойлашуви шарт. Ўлчаш створида кирадиган пьезометрлардан бирини пастки бьефга фильтрация оқимининг чиқиши эҳтимоли бўлган дренажга яқин жойда ўрнатадилар. Ҳаммаси бўлиб створда бир биридан 10...20 м ва ундан ортиқ бўлган оралигидаги масофада жойлашган 5...10 пьезометрлар бўлиши мумкин. Йиғиб ўрнатилган пьезометрлар ер ости сувлар сатҳи ўзгаришини яхши сезадиган бўлиши зарур.

Қувурлардан ўлчов асбоблари ўтишига қаршилиқ кўрсатувчи ғадир будурликлар, эгриланган жойлар ва ҳоказолар бўлмаслиги зарур.

Туширилишдан сўнг сув сатҳилар кўрсаткичларини нотўғри кўрсатилишига қўйилмаслиги сабабидан пьезометр қувурларининг диаметри 50 мм дан кам қабул қилинмайди. Пьезометрларни ўрнатилишдан олдин уларнинг металлдан ясалган қисмларини занглашга қарши эритмалар, бўёқлар билан қоплайдилар.

Ундан сўнг бурғилаш ёки ювиш усули билан диаметри 150 мм дан кам бўлмаган қудук (скважина)ни ясаб унга ён томонларини ушлайдиган қувурни туширадилар. Қудук (скважина) тубига 0,5...1,0 см йириклигидаги 0,2 м қалинлигида майда тош (гравий) ётқизилади. Йиғилган пьезометрни унинг марказлаштирилган ҳолатини жойини йўналтирувчилар ёрдамида фиксациясини таъминловчи ён томонларини ушлайдиган қувурни ичига туширадилар. Пьезометр ва ён томонларини ушлайдиган қувурни орасига пьезометрнинг сув қабул этувчи қисми жойлашуви зонасига фильтр материални тўкиб ўрнатадилар. Бундан сўнг ён томонларини ушлайдиган қувурни эҳтиёт билан чиқариб оладилар. Ундан қолган бўш жойни соғ тупроқ билан тўлдирадилар.

Қояли асосларида ҳам 150 мм диаметридаги қудук бурғиланади. Унга узунлиги 1 м дан кам бўлмаган ўлчамидаги тешикланган (перфорацияланган) пьезометрни туширадилар. Пьезометр ва қудук орасидаги бўшлиқ жойига қудукнинг тубидан 1,25...1,5 м баландлигигача олдин доналари белгиланган ўлчами бўйича майдаланган тош ёки гравий тўкилади. Унинг устига бўшлиқнинг 0,5...1,0 м баландлигига гил ўрнатилади, бўшлиқнинг қолган қисми бетон билан тўлдирилади. Пьезометр ўрнатилганидан сўнг унинг усти (оғзи) нивелирланади, устини белгиси эса журналга ёзилади ва унинг ҳисоб нуктаси бўёқ билан белгиланади. Пьезометр қопқоғига ёки чиқиб турган жойларига пьезометрга берилган тартиб номери ёзилади ва у пьезометрлар рўйхатига киргизилади.

Фойдаланилиши (эксплуатацияси) бошланишидан олдин пьезометрнинг ичига сувни тўлдирилиши ёки тортилиши йўли билан унинг иш қобилияти текширилади.

Пьезометр сувга тўлиқ тўлдирилишидан сўнг сув сатҳи пасайишини кузатадилар. Йиғилган ва ўрнатилган пьезометрларни фойдаланилиши (эксплуатация)га акт тузилиши асосида топширадилар. Актда албатта пьезометрларнинг номерлари, йиғилган санаси, конструкцияси, сезиши даражасини баҳолаш, иш қобилиятини аниқлаш маълумотлари кўрсатилади. Ундан ташқари тузилган актида қуйидаги маълумотлар қўшиб берилади: пикетларга боғланган ҳолда пьезометрларнинг жойлашуви схемаси, тупроқларнинг фильтрация хусусиятлари кўрсатилган ҳолатидаги иншоотлар плани ва профиллари, ҳар бир пьезометрнинг паспорти, ижро этилган чизмалар, пьезометрларнинг техник хусусияти маълумотларининг йўзма рўйхати, махфий ишларининг актлари ва ҳоказо.

“Пьезометрлар ичидаги сув сатҳини ўлчаш учун асбоблар тури ва конструкцияларини ўрганиш” мавзуси бўйича амалий машғулотни бажариш учун тарқатма материал

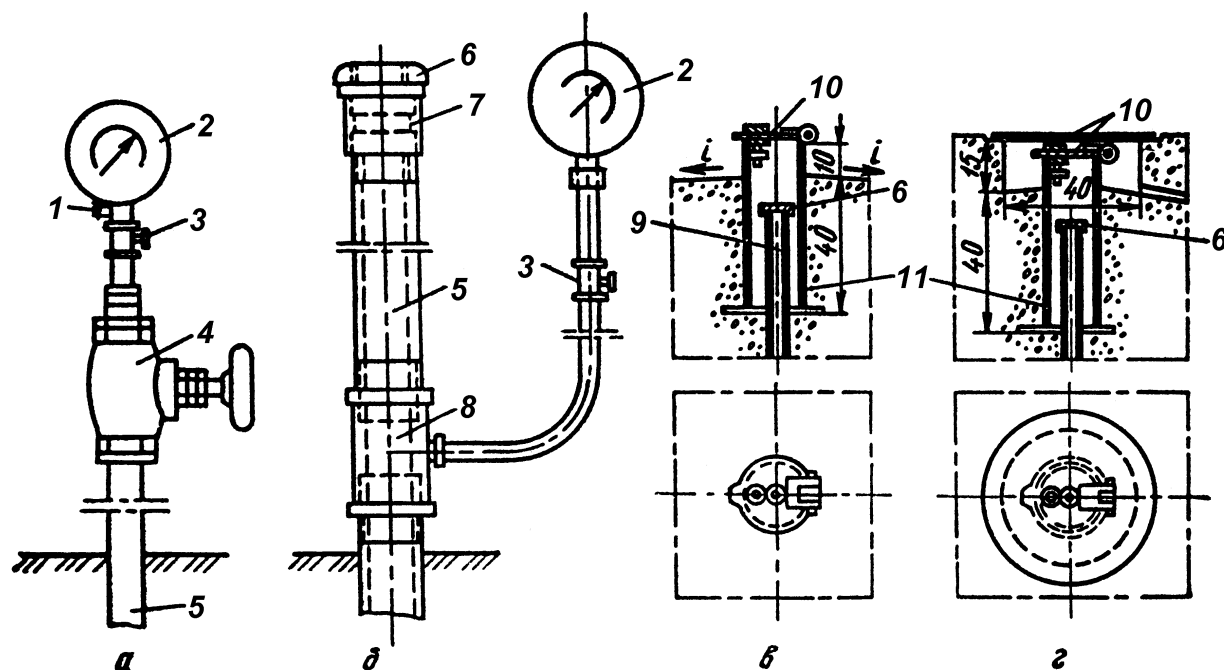
Пьезометрлар ичидаги сув сатҳини ўлчаш учун асбоблар тури ва конструкциялари тўғрисида асосий тушунчалар:

Пьезометрик сув сатҳини ўлчаши турли усуллар ва асбоблар билан бажарилади. Босимли пьезометрларда кенг миқёсда заводларда ишлаб чиқилган манометрлар фойдаланилади. Босимли-босимсиз пьезометрларда манометр, ҳамда сув сатҳи белгисининг очиқ усулда ўлчовчи асбоб ускуналар ишлатилади. Босимсиз вертикал қувури билан ясалган пьезометрларида қуйидаги: лот-қарсак, лот-хуштак, электрконтактлик, пневматик, акустик сув сатҳи ўлчагичлар, торли пьезодинамометрлар ва бошқа асбоблардан фойдаланилади. Агарда пьезометр устидан ўлчанадиган сув сатҳигача масофа 20 м дан камроқ бўлса лот-қарсак, лот-хуштак, электрконтактлик асбоблар қўлланилади. Уларни пьезометр устидан пўлат сим, тасма, трос ёки капрон тарировка қилинган шнур ёрдамида товуш ёки электрик сигнал келгунча пьезометр қувурига туширадилар.

Бу асбобларнинг ўлчаш тўғрилиги даражаси нисбатан юқори бўлмасада, лекин одатда етарли ва 0,5...1 см ни ташкил этади.

Лот - қарсак – бу диаметри 25...38 мм, узунлиги 10...12 см даги бир учи томонидан ёпилган қувур қисми, ағдарилган стакан шаклидаги асбоб. Унинг ёпилган учи ташқи томонига трос боғланадиган қулоқча бириктирилади. Очиқ томони сувга етиши билан қарсак эшитилади ва бунда тасмаси узунлиги белгиланади. Асбоб тасмаси белгиланган узунлигидан чуқурлик ўлчамини санаб пьезометрдаги сув сатҳи белгиси аниқланади. Пьезометрнинг сув сатҳи белгиси пьезометр усти белгисидан лот-қарсак узунлигини (10...12 см) ва тасмасининг белгиланган узунлигини айириб ҳисобланади.

Лот – хуштак (2.14, *a* - расм) – диаметри 40 мм, узунлиги 150...180 мм, ичи бўш бўлган зангламайдиган материалдан ясалган цилиндр шаклидаги асбоб. Цилиндрнинг ташқи юзасида ҳалқалик тарелкасимон новчалар ясалган, уларнинг бир биридан баландлик бўйича жойлашуви ораси 1см га тенг. Цилиндр устидаги ёриқ хуштак билан бирлаштирилган ҳолда ясалади.

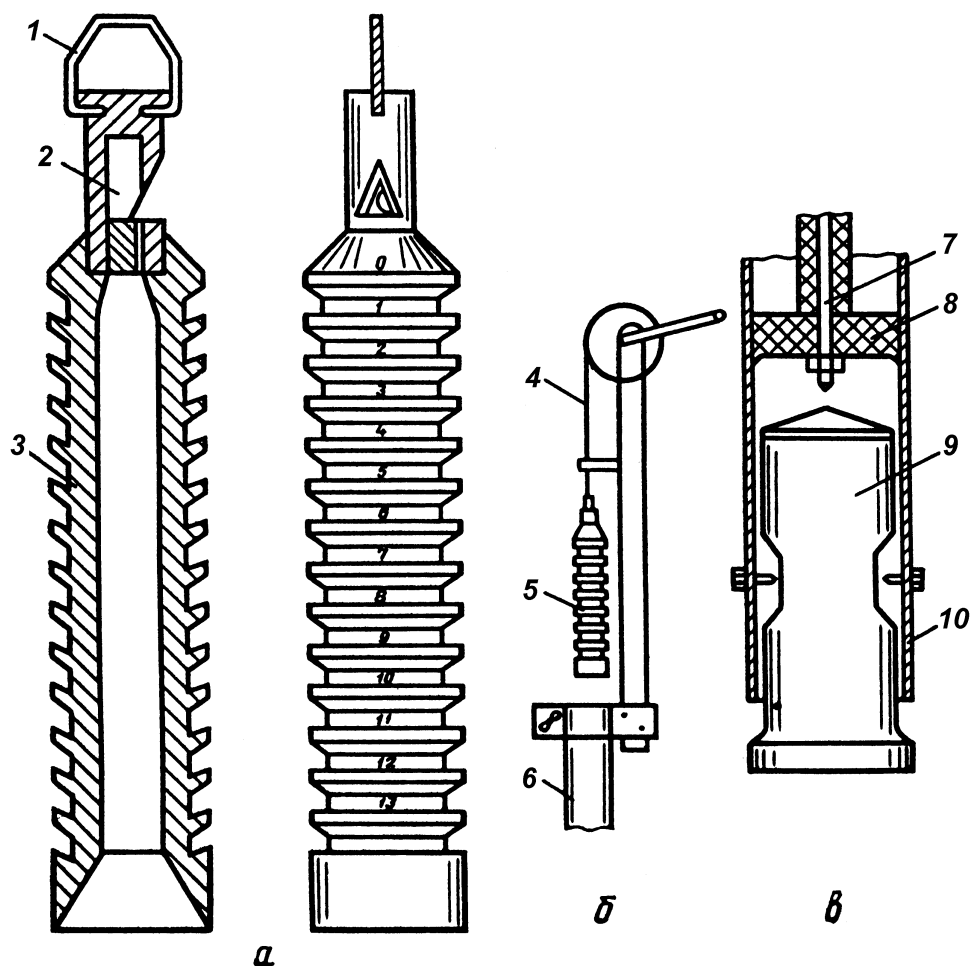


2.13 – расм. Пьезометрларнинг усти (оғзи) конструкциялари: *a* – босимли пьезометрнинг; *б* – босимли-босимсиз пьезометрнинг, *в* – тротуарда жойлашган, *г* – автомашиналар ҳаракат этувчи йўлнинг қисмида жойлашган; 1 – сув намуналарини олиш ва дебитларини ўлчаш учун жумрак (кран), 2 – манометр, 3 – уч қадамли жумрак (кран), 4 – вентиль, 5 – қувур, 6 - қопқоқ 7 – муфта, 8 – тройник, 9 – пьезометр, 10 – люкнинг қопқоғи, 11 – ҳимояловчи қувур. Ўлчамлар метр ҳисобида.

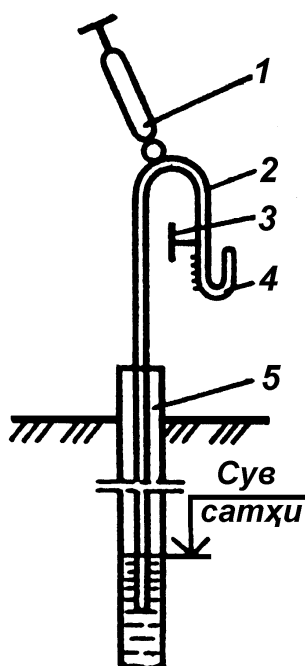
Лот – хуштак сувга туширилиши билан хуштак ичидаги ҳаво сиқиб чиқиши асосида чалинади. Асбобни юқорига кўтариб пьезометрнинг устидан асбобни пастга туширишига ёрдам берган трос узунлигини (2.14, *б* - расм) юқоридан биринчи жойлашган суви бўлган тарелкасимон новчанинг сув сатҳигача ўлчаб ундаги бўлган масофани аниқлайдилар.

Электрконтактлик асбоб (2.14, в - расм). Пьезометрдаги сув сатҳини ўлчаш учун ишлатилади. Пьезометрлардаги сув сатҳини тўғрироқ ўлчашга ёрдам беради. Бу асбоб диаметри 30 мм ва узунлиги 250 мм, ичи бўш бўлган мис еки латундан ясалган герметик цилиндрдан ташкил этади, цилиндрнинг устига эбонитдан ясалган диафрагма ўрнатилади. Диафрагманинг ўртасига изоляцияланган электрток ўтказувчи сим бириктирилади. Цилиндрнинг пастки қисмида ҳаракатга эҳтимоли бўлган қуйма цилиндрлик сузгич жойлашади. Электрток ўтказувчи сим ва пьезометр қузури ўртасига электр лампочка ёки электр қўнғироқ бириктирилади. Пьезометр қузурига электрконтактлик асбобни туширишида электрконтактлик асбоби сузгичнинг танаси сув сатҳи билан учраганида сузгич қалқиб чиқади ва ўзининг кўтарилган танаси билан электрток ўтказувчи симга тегиб уланади, натижада электрток ўтказувчи симга уланиши асосида электр лампочка ёнади ёки қўнғироқ чалинади.

Пневматик сув сатҳи ўлчагич (2.15 - расм). Бу асбоб ингичка резиналик, пластмасса еки металлдан ясалган қувурчадан, сувлик ёки симоблик манометрдан, ҳаволик (велосипед) насосидан ва резиналик қувурчадан ташкил этади. Пластмассалик қувурча (шланг)нинг учи пьезометр қузурига минимал сув сатҳи белгисидан пастроқ туширилади. Манометр билан боғловчи кранни бекитиб, қувурни насос ёрдамида дам бериб ҳаво билан тўлдириб сувини тўлик даражада сиқиб чиқарадилар. Кранни очиб манометр ёрдамида пьезометрдаги сув сатҳи ва қувур охири ўртасидаги сув босими билан яратиладиган тизимидаги босимни аниқлайдилар. Асбобни олдин тарировка қилишади. Ўлчаш тўғрилигини юқорироқ даражада таъминлаш мақсадида асбобни зич бўлмаган жойларидан ҳавони кам ҳажмида бўлсада чиқиб йўқолиши сабабидан ҳар қайси ўлчашни бажарилишида ҳавони тортиб ўтказилиши шарт. Фойдаланилиши (эксплуатация) жараёнида манометрга қуёш нурлари тушмаслиги шарт, чунки иссиши сабабидан манометрнинг ҳарорати кўтарилади ва унинг кўрсатувларининг тўғрилиги даражаси пасаяди, бунда унинг кўрсатувларга ҳарорат ўзгартилишига тўғрилик киритиш шарт. Ушбу асбобдан сув босимини ўлчаш учун барча бурчак орқали тикга жойлашган пьезометрларда ҳамда қувурлар бурилиши жойларида ўрнатилган пьезометрларда фойдаланилиши мумкин. Бу ушбу асбобнинг афзаллигидир.



2.14 – расм. Пьезометрларнинг сув сатҳини ўлчаш учун асбоблар: а - лот – ҳуштак; б – лот – ҳуштакни пьезометрга тушириш учун ускуна; в – электроконтактлик асбоб; 1 – аркон (трос)ни бириктириш учун скоба, 2 – ҳуштак, 3 – ҳалқалик тарелкасимон новчалар билан ясалган ичи бўш бўлган цилиндр, 4 – аркон (трос), 5 - асбоб, 6 - пьезометрнинг қувури, 7 – изоляция этилган ток ўтказгич, 8 – эбонитдан ясалган диафрагма, 9 – цилиндр шаклидаги сузгич, 10 – цилиндр шаклидаги қувур.



2.15 – расм. Пневматик сув сатҳи ўлчагич: 1 – ҳаво насоси, 2 – қувурча, 3 – жумрак (кран), 4 – манометр, 5 – пьезометр.

Акустик асбоб. Ушбу асбоб пьезометрга туширадиган акустик қувурча билан боғланган наушник орқали товуш сигнаolini эшитилишига асосланган. Юборилган товуш сигнали акустик қувурчанинг пьезометр сув сатҳига етиши билан тўхтаб қолади.

Пьезометрлар сони кўп бўлган дарё гидроузелларда иншоотларнинг ҳолати тўғрисидаги сигнални автоматлаштирилган тизими марказий назорат пультага (АТМНП) дистанциядан етказилиши мақсадга мувофиқ. Бу ҳолда Гидропроект конструкциясидаги пьезодатчиклар тизими бириктирилган мембраналик (қилли) торли пьезодинамометрлар қўлланилади. Бу асбобни диаметри 60 мм ва ундан ортиқ бўлган қувурда жойлаштирадилар. Пьезометрлик босимларни ўлчаш жараенида одатда 2...3 мартаба ўлчаш кўрсаткичларини олиб журналга ўртача натижасини ёзиб кўрсатадилар. Ўлчаш кўрсаткичлари орасидаги фарқи 1...2 см дан ортиқ бўлмаслиги шартли деб ҳисобланади. Барча пьезометрлар бўйича ўлчашлар бир кун давомида ўтказилади. Шу билан бирга устки ва пастки бьефлардаги сув сатҳилар аниқланиши зарур. Пьезометрик сув сатҳилар кўрсаткичлари устидан кузатилиши бевосита сув омбори тўлдиришини кутмасдан пьезометрлар ўрнатилишидан сўнг ўтказадилар.

“Бетон иншоотларидаги ёриқларни кузатиш учун маяклар ва ёриқ ёки чоклар очилиши ёриқ ўлчагичлар конструкцияларини ўрганиш” мавзуси бўйича амалий машғулотни олиб бориши учун тарқатма материал

Гидротехника иншоотлари ва уларнинг элементларида ёриқлар уларнинг чўкиши текисмас бўлишидан, ташки юкланишлари ва ҳарорат, сиқилиши ҳодисалари таъсиридан пайдо бўлади. Тўғон элементларининг ўзаро кўчиришлари сабабларини таҳлил этиш, иншоотнинг мустаҳкамлигини баҳолаш ҳамда ёриқда арматуранинг очилиши кўпроқ даражада зангланиб кетишига келтирилиши учун унинг ҳолатини аниқлаш мақсадида ёриқларни кузатуви амалга оширилади.

Ёриқларни ҳолатини кузатувининг содда усулларининг бири-ёриқнинг чегарасига бўёк билан ёки учи ўткир асбоб ёрдамида ёриқ чегарасини белгилаб қўйиши. Аниқланган вақт ўтишидан сўнг янада ёриқ чегарасини белгилаб ёриқ ривожланишини вақт ўтиши билан аниқлаш мумкин. Кенгроқ ёриқларини (1 мм дан ортиқ) фақат узунлигини эмас чуқурлигини ҳам ўлчаш мумкин. Буни амалга ошириш учун шчуп ёки бўёкдан фойдаланиш мумкин. Бунда бўёк ёриққа қўйилади ва қуриганидан сўнг ёриқ бир томонидаги бетонни болға билан енгилроқ синдириб парчаланишидан, бўёкни ёриққа ўтиши чуқурлиги, демак ёриқ чуқурлиги аниқланади. Бу усулдан, агарда бетон юзасига яқин ҳолда арматура жойлашган бўлса, фойдаланиш мумкин эмас. Бу ҳолатда ёриқ ўлчамларини ўлчаш учун миллиметрлик бўлимларидаги линейка ёки штангенциркуль ишлатилади.

Бетон иншоотларидаги ёриқларни кузатиш учун маяклар конструкциялари

Иншоот қирраси элементларида пайдо бўлган ёриқларнинг ҳолатини аниқлаши учун гипсдан, алебастрдан, цемент эритмасидан ясалган маяклар ишлатилади. Баъзи ҳолларда маякларни органик шишадан ёки металлдан ясайдилар лекин уларни ясаши олдинги усуллариға нисбатан кўпроқ меҳнатни талаб этади, шу сабабга қараб бу усуллар камроқ ишлатилади. Маяк ўрнатилишига мўлжалланган ўрнини синчиклаб чанг (тўзон) ва балчиқдан тозалайдилар, сиқилган ҳаво билан пуфлайдилар ва сув билан ювадилар. Маякда, ёки унинг яқинида албатта унинг сони номерини ва ўрнатилиш санасини ёзиб кўрсатадилар. Ёриқ ҳолатининг оддий баҳоланиши қўйидагидан иборат: агарда маълум вақт ўтиши билан ёриқнинг жойлашуви ўрнида, маякда ёриқ пайдо бўлмаса, демак ёриқ катталашмаяпти, (ривожланмаяпти), маякда ёриқ пайдо бўлиши эса таҳлил этилган ёриқ ривожланиши тўғрисида дарак беради. Гипсдан ясалган маякни кенглиги 5...10 см, қалинлиги 1...3 см ва узунлиги 10...20 см ўлчамида гипс эритмасидан шпатель ёрдамида ясайдилар (2.24, а - расм).

Органик ёки оддий шишадан ясаладиган маяклар иккита (2.24, б, в - расм) 3...10 мм қалинликдаги ва маълум узунлигидаги пластинкалардан иборат, бир пластинка иккинчи (кўшни) пластинка устига жойлашади, ҳар бир пластинканинг иккинчи (кўшни) пластинкаға нисбатан қарши жойлашган тарафи цемент эритмага мустаҳкамкамланган, пластинкалар ўрнатилишида остидаги пластинканинг эркин томони устидаги пластинканинг эркин томонига нисбатан 2...3 см оширган узунлиги ҳолатда жойлашади. Уларни ўрнатилишда устида жойлашган пластинканинг эркин томони четининг чизик белгиси остида жойлашган пластинкаға бу ўрин маълум бўлиши учун қўйилади.

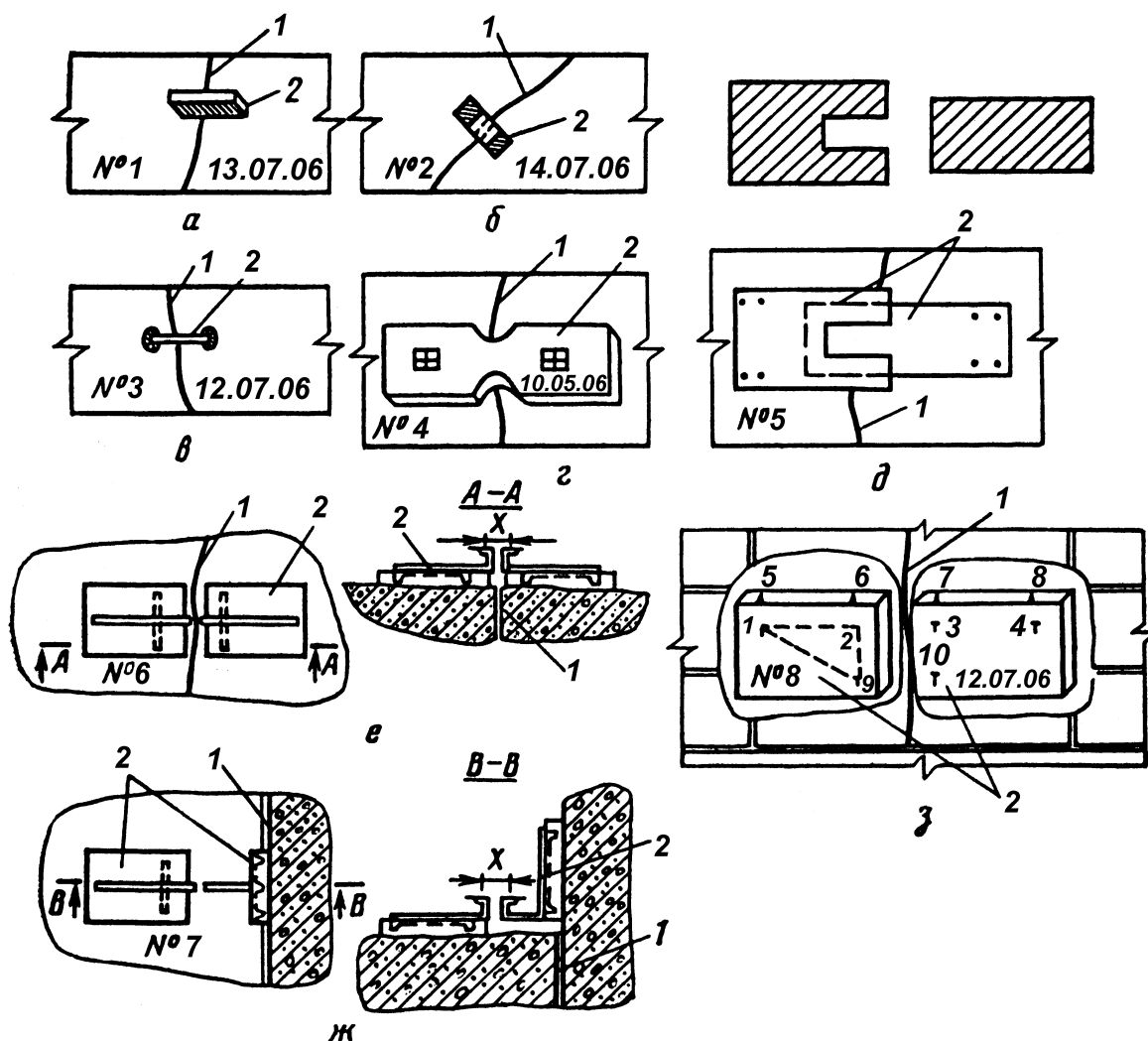
Ёриқ кенгайишида, демак ёриқ ҳолати ўзгаришида, чизик белгиси устидаги пластинканинг эркин томони четига нисбатан ўзгаради ва шу билан ёриқнинг кенгайиш ўлчамини линейка билан ўлчаб аниқлаш мумкин бўлади. Хўллик жойларда маякларни цемент эритмасидан ёки бошқа (металл, пластмасса, текстолит ва ҳоказо) хўлланмайдиган материаллардан ясалади.

Бир қатор ҳолларда маякни алебастрдан ясайдилар (2.24, г - расм).

Сим чивикдан маяклар ёриққа кўндаланг чивик симни ўрнатиб, диаметри 3...4 мм, узунлиги 20...30 см ўлчамидаги чивикдан ясалади. Ёриқ очилишида, чивикни мустаҳкамлаб ўрнатиш учун ясалган цемент қоплама бузилади, чивик ўрнидан кўчишиға мувофиқ ёриқнинг очилиши ўлчами аниқланади. Баъзан содда шаклдаги металл пластинкаларини, уларға чизик белгисини (3.6, д - расм) қўйиб ишлатадилар. Уларни баъзан бири – бирини устига ёки учларини бир – бириға туташган ҳолатда қўядилар.

Маяк тури ва унинг ўрнатиш усули ёриқнинг жойлашуви, мавжуд бўлган маълумотлари ва иншоотнинг масъулиятиға қараб танлаб олинади.

Мураккаброқ маяклар ҳам бор, улар содда турдаги маяклар ва ёриқ ўлчагичлар орасидаги конструкцияларидир. Масалан И. М. Литвинов конструкциясидаги маяклар (2.24, *е, ж* - расм), улар ёриқнинг сифати ва ўлчамларининг ривожланишини аниқ кўрсатадилар. Маякнинг штангенциркуль билан ўлчаган ўлчаш илгаклари орасидаги масофа, ёриқ очилишини аниқлашга имконини беради. Ўлчаш тўғрлиги даражаси 0,02 мм ни ташкил этади. Иншоот элементи бурчагида пайдо бўладиган ёриқларни ўлчаш учун 2.24, *ж* - расмдаги маякнинг конструкцияси қўлланилиши тавсия этади. Булардан ташқари маяклар бошқа конструкциялари ҳам бор. Масалан, Ф.А. Беляков ёриқнинг икки тарафидан ўлчами $10 \times 6 \times 2$ см (2.24, *з* - расм) гипс, алебастр ёки цемент эритмасидан ясалган плиткалар ўрнатишни таклиф этди. Ҳар бир плиткага эритма қотишидан олдин 1...2 мм қотган юзаси устидан чиқиб турган игналар жойлашади. Игналарни плиткаларда ўрнатилганида, игналарнинг икки плиткага паралель қилиб, юқори қаватини бир чизикда, пастки қаватини эса бошқа чизикда жойлашуви зарур. Вақти-вақти билан фанерага бириктирилган бир варақ қоғозни плиткалар устига қўйиб, қоғозда игналар тешилган жойлари орасидаги масофани аниқлайдилар. Ушбу масофалар ёриқнинг ҳолати тўғрисида дарак беради. Ўрнатилган маякни 2..3 хафта давомида ҳар кунда кузатадилар, кейинроқ – 7...10 суткада бир мартаба.

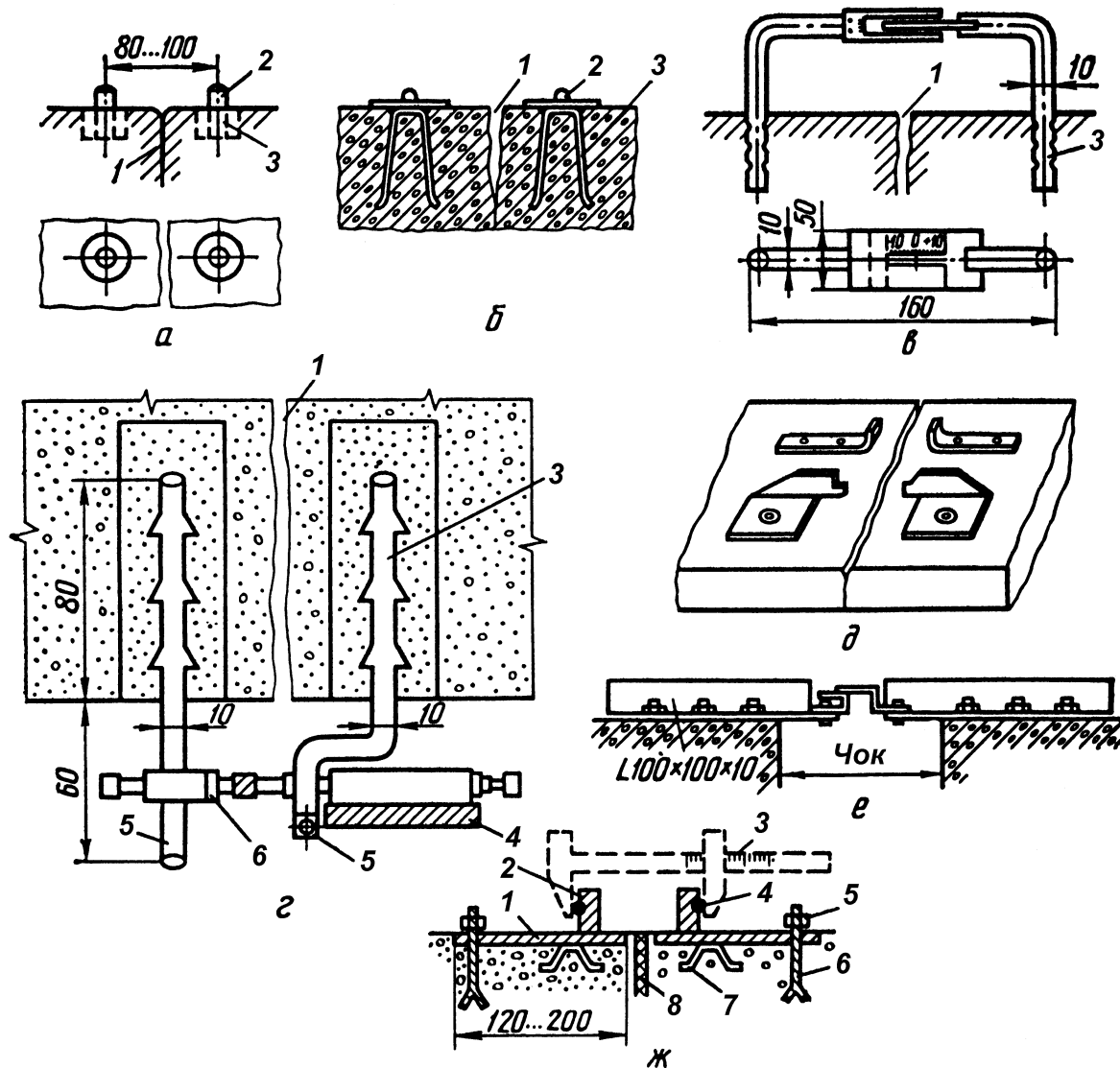


2.24 - расм. Ёриқларни кузатиш учун маяклар конструкциялари: *а* - гипсдан ясалган; *б* – органик шишадан ясалган; *в* – оддий шишадан ясалган; *г* – алебастрдан ясалган; *д* - металдан ясалган; *е, ж* – И.М. Литвинов конструкциялари; *з* – Ф.А. Беляков конструкцияси; 1 - ёриқ, 2 – маяк.

Бетон иншоотларидаги ёриқ ёки чоклар очилишини кузатиш учун ёриқ ўлчагичлар конструкциялари

Масъулиятли (I...III масъулияти синфидаги) иншоотларда ёки унинг элементларида кўпинча ёриқ ва чоклар кузатилиши уларга олдин ёки уларнинг устига қўйиладиган ёриқ ўлчагичлар ёрдамида олиб борилади.

Ёриқ ўлчагичлар шартли равишда бир ўкли, юзадаги ҳамда маконга оид бўлган турларга бўлинади. Бир ўкли ёриқ ўлчагич (2.25 - расм) ёриқнинг икки тарафига мустаҳкамланиб ўрнатилган икки металл элементидан иборат.

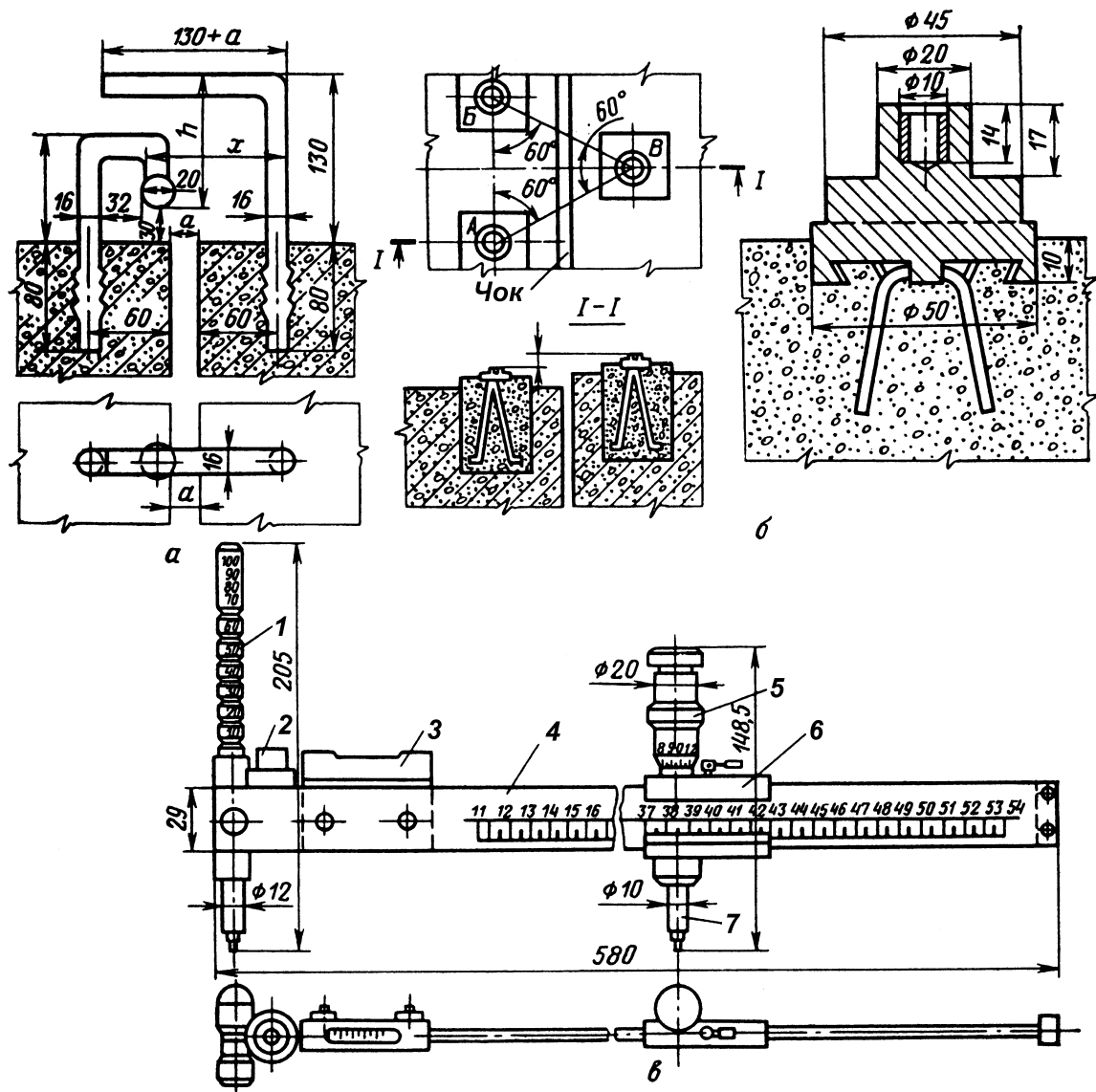


2.25 – расм. Бир ўкли ёриқ ўлчагичлар: *а* - вақтинчалик кузатувлари учун олдиндан ўрнатилган штирли конструкцияси; *б* - давомли кузатувлари учун олдиндан ўрнатилган конструкцияси; *в* - Ленгидэп конструкцияси; *г* - 0,01 мм гача тўғрилиги билан ўлчайдиган соат тури; *д* - бурчаклардан ясалган олдиндан ўрнатилган конструкцияси; *е* - 50...60 см кенглигидаги чоклар очилишини кузатадиган конструкцияси; 1 – чок (ёриқ), 2 – белгиланган калаги, 3 – анкер, 4 – соат туридаги индикатор, 5 – кронштейнлар, 6 – винт билан сиқиладиган таянчлик юза, *ж* – юзанинг устига қўйиладиган ёриқ ўлчагич конструкцияси; 1 – металл плита, 2 – стерженьлар, 3 - штангенциркуль, 4 – шарчалар, 5 – гайка, 6 – анкер, 7 – анкерлик скобаси, 8 – чок. Ўлчамлар миллиметр ҳисобида.

Ҳар бир металл элементининг устига фиксацияланган калаги (игна) жойлашади. Ёрик орилиғини ўлчашда уларнинг орилиги штангенциркуль ёки микрометр ёрдамида ўлчанади.

Юзадаги ёрик ўлчагичлар, иккита йўналишидаги шкала даражаси ёки чизик белгилари кўрсатилган, бир бирини устидан қоплаб жойлашган пластиналардан иборат.

Маконга оид бўлган ёрик ўлчагичларнинг турли конструкциялари 2.26 - расмида кўрсатилган. Улар стерженьли (2.26, *a* - расм) ва маркали (2.26, *б* - расм) турларига бўлинади.



2.26 – расм. Чоклар очилишини ўлчаш учун ёрик ўлчагичлар конструкциялари: *a* – юзадаги; *б* – маконга оид бўлган; *в* – штангенщелемер; 1 – таянчлик игна, 2 – думалок сатҳ ўлчагич, 3 – цилиндрик сатҳ ўлчагич, 4 – шкала кўрсатилган линейка, 5 – игна барабани, 6 – ҳаракатга келтириладиган ускуна, 7 – микрометрик игна. Ўлчамлар миллиметр ҳисобида.

Стерженьли ёрик ўлчагичлар бу ораси иккита юзадан ўлчашга имкон берадиган иккита эгилиб жойлашган пўлатлик стержень ёки пластиналардан ясалган ёрик ўлчагичлардир. Икки юздан ёриклар очилишини аниқлаш учун ҳамда таянчлик чизик белгилари мавжуд бўлган Ленгидэп конструкциясидаги (2.26, *в* - расм) ёрик ўлчагични ишлатиш мумкин. Кенг даражада В.П. Бомбчинский (2.26, *б* - расм) конструкциясидаги маркали ёрик ўлчагич ишлатилади. У 200...600 мм ўлчамидаги тенг томонли учбурчак бурчакларига ўрнатиладиган уч чўян маркадаги тизимидан иборат. Уч бурчакнинг ҳар бир бурчагида бир маркадан ўрнатилади, бунда базис

(асосий) бўлган, чокка параллель ўрнатилган томонига иккита марка тўғри келади. Ёриқ ўлчагич маркаларни баландлик маркалар сифатида ҳам ишлатиш мумкин. Маркалар тешикларининг цилиндрик шакли улар орасидаги масофани штангенлик ёриқ ўлчагич (штангеншелемер) ёрдамида ўлчаш имкониятини яратади. (2.26, в - расм).

Очиқ кузатилишига имконият бўлмаган жойларда, устки юзадан 1,5...2 м узокликда, масофалик (дистанцион) олдин ўрнатилган ёриқ ўлчагичларни, одатда торли туридагиларни, ҳамда телетензометрларни иншоотни қурилиш даврида ўрнатадилар. Ёриқ ўлчагичларни жойлашувидан сўнг, уларни ечиладиган шаблон ёрдамида ўрнатадилар ва 7...10 сутка ўтишидан кейин уларнинг “нуль” ҳисоб кўрсаткичини оладилар. Ёриқлар пайдо бўлиши бошлангич даврида кузатиш ҳар кунда олиб борилади. Унинг барқарорлиги пайдо бўлишидан сўнг, ёки фойдаланилиши (эксплуатацияси)нинг биринчи йилида кузатувлар 7...10 суткага бир мартаба ўтказилади. Фойдаланилиши (эксплуатацияси)нинг 3 йили ўтиши билан кузатиш бир ойда бир мартаба ўтказилади. Ёриқ ўлчагичлар кўрсаткичларини ёзишда ҳаво ҳарорати ўлчанади, агарда ёриқ ўлчагич сув сатҳидан паст ўрнатилган бўлса сувнинг ҳарорати ҳам ўлчаниши зарур.

Кузатув журналида ёриқ ўлчагич номери, кузатиш санаси, бошлангич ҳисоб кўрсаткичи, кейинги ҳисоб кўрсаткичлари, бошлангич ҳисоб кўрсаткичидан бўлган фарқлар кўрсатилади.

“Каналга келадиган ва каналда жойлашган иншоотлар орқали чиқарадиган сув сарфларига мувофиқ магистрал канал қисмининг иш режимининг ҳисоби” мавзусидаги топшириқни бажариш учун тарқатма материал

Топшириқда каналнинг нормал сув сарфи келтирилган. Каналларнинг жадаллашган сув сарфи нормал сув сарфини жадаллаштириш коэффициентига кўпайтирилиши ҳолда аниқланади. k_f - жадаллаштириш коэффициенти қиймати 1 – жадвалдан қабул қилинади.

1– жадвал

Жадаллаштириш коэффициентини белгилаш

Каналдаги нормал сув сарфи $Q_{\text{нор}}$ ($\text{м}^3/\text{с}$)	Жадаллаштириш коэффициенти k_f
1...10	1,15
10...50	1,1
50...100	1,05

Жадаллашган сув сарфига мувофиқ каналлар қурилиш баландликлари ва иншоотлар бўйлама деворларининг баландликлари аниқланади ва каналлар ювилмаслигига текширилади.

Каналнинг жадаллашган сув сарфидаги чуқурлигини аниқлаш ҳисоби

Буни аниқлаш учун каналнинг иш характеристикаси, демак $Q_i = f(h_i)$ функционал боғланиш эгри чизиғи графиги тузилади.

Ҳисоб қуйдагича бажарилади:

1. Канал учун жадаллашган сув сарфи қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$Q_f = k_f \cdot Q_{\text{нор}} \quad (1.1)$$

Бу формулада

Q_f – каналнинг жадаллашган сув сарфи,

$Q_{\text{нор}}$ – каналнинг нормал сув сарфи,

k_f – жадаллаштириш коэффиценти, бу коэффицент каналнинг нормал сув сарфи қийматига кўра 1 – жадвалдан белгиланади.

2. Каналнинг нишаблиги қуйидагича аниқланади

Дастлабки маълумотларда берилган каналнинг нормал сув сарфидаги гидравлик параметрларига асосланиб каналнинг нишаблиги қуйидаги Шези формуласидан аниқланади

$$Q_i = \omega_i \cdot C_i \cdot (R_i \cdot i)^{0,5}$$

$$i = (Q_{\text{нор}})^2 / (\omega_{\text{нор}}^2 \cdot C_{\text{нор}}^2 \cdot R_{\text{нор}})$$

Бунда

$$\omega_{\text{нор}} = (b + m \cdot h) \cdot h$$

$$\chi_{\text{нор}} = b + 2 \cdot h \cdot (m^2 + 1)^{0,5}$$

$$R_{\text{нор}} = \omega_{\text{нор}} / \chi_{\text{нор}}$$

$$C_{\text{нор}} = (R_{\text{нор}}^{1/6}) / n$$

3. Каналнинг жадаллашган сув чуқурлиги қуйидагича аниқланади.

Буни аниқлашда канал учун $Q_i = f(h_i)$ боғланиш графиги тузилади (1.1 - расм). Ушбу боғланиш графиги каналнинг иш характеристикаси дейилади.

Графикларни тузишда қулайроқ канал учун ҳисобни алоҳида жадвал шаклида бажариш тавсия этилади (2 – жадвал).

Бунда канал учун сув чуқурлигини бир неча қийматлари белгиланади ва Шези формуласи бўйича ушбу чуқурликлардаги сув сарфлари аниқланади ва график $Q_i = f(h_i)$ тузилади.

2 - жадвал

Каналнинг жадаллашган сув чуқурлигини ҳисоблаш жадвали

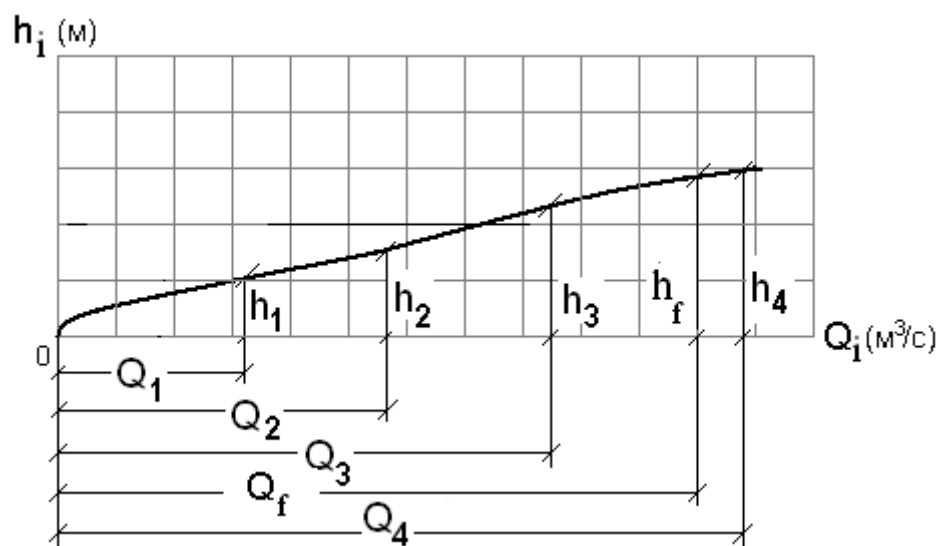
т/с №№	h_i	b	m	ω_i	χ_i	R_i	$R_i^{1/6}$	n	C_i	i	Q_i
1.											
2.											
3.											
4.											
5.											

Бу жадвалда h_i - каналдаги сув чуқурлиги, м; b - канал туби кенглиги, м; m – каналнинг қиялиги; i - каналнинг нишаблиги; ω_i – каналнинг кўндаланг кесим юзаси (m^2); χ_i – каналнинг хўлланган периметри (м); R_i – каналнинг гидравлик радиуси (м); C_i – Шези коэффиценти; n – каналнинг ғадир будурлиги коэффиценти; каналларнинг кўндаланг кесими трапеция шаклида бўлган ҳол учун ω_i , χ_i , R_i , C_i қуйидаги формулалар бўйича аниқланади:

$$\begin{aligned}\omega_i &= (b + m \cdot h_i) \cdot h_i \\ \chi_i &= b + 2 \cdot h_i \cdot (m^2 + 1)^{0,5} \\ R_i &= \omega_i / \chi_i \\ C_i &= (R_i^{1/6}) / n \\ Q_i &= \omega_i \cdot C_i \cdot (R_i \cdot i)^{0,5}\end{aligned}$$

Тузилган графикнинг тўғрилиги (1.1 - расм) қуйидагича текширилади. Бунда графикнинг абсцисса ўқидан $Q_{\text{нор}}$ қийматиға мувофиқ ординатада каналнинг нормал чуқурлиги (топшириқда берилган чуқурлик) чиқиши лозим.

1.1 - расмдаги график бўйича абсцисса ўқидаги жадаллашган сув сарфи қийматиға мос $Q_i = Q_f$ ордината ўқидан жадаллашган сув чуқурлиги топилади, h_f .



1.1 - расм. Каналнинг $Q_i = f(h_i)$ боғланиш графиги.

2. Кўндаланг кесими трапеция шаклидаги бош каналдан филтрация сабабидан йуқоладиган сув сарфи аниқланади.

b/h нисбати 4 дан кам бўлганида:

$$Q_{\phi} = 0,0116 \cdot k_{\phi} \cdot M \cdot (b_1 + 2 \cdot h) \cdot L$$

бунда b_1 – каналнинг сув сатҳидан эни, M – коэффициент, у жадвал 1 бўйича белгиланади.

b/h нисбати 4 дан кўп бўлганида:

$$Q_{\phi} = 0,0116 \cdot k_{\phi} \cdot (b_1 + A \cdot h) \cdot L$$

бунда b_1 – каналнинг сув сатҳидан эни, A - коэффициент, у жадвал 1 бўйича белгиланади.

3 - жадвал

b/h	$m = 1,0$		$m = 1,5$		$m = 2$	
	A	M	A	M	A	M
2	-	0,98	-	0,78	-	0,62
3	-	1,0	-	0,98	-	0,82
4	-	1,14	-	1,04	-	0,94
5	3,0	-	2,5	-	2,1	-
6	3,2	-	2,7	-	2,3	-
10	3,7	-	3,2	-	2,9	-
20	4,2	-	3,9	-	3,6	-

4. Ҳисобга олинган $t = \underline{\hspace{2cm}}$ секунд иш давридаги бош каналда йиғиладиган сув ҳажмини аниқлаш.

Бош каналда йиғиладиган сув ҳажми қуйидаги формула бўйича аниқланади

$$W = (Q_f - Q_1 - Q_2 - Q_{\text{таш}} - Q_{\phi}) \cdot t$$

5. Бош каналда ҳосил бўладиган сув чуқурлигини аниқлаш ва тошқин пайтидаги сув чуқурлиги билан бу чуқурлигини солиштириш.

$$W = \omega \cdot L$$

ҳисобга олиб бош каналнинг кўндаланг кесим юзасини қуйидаги формула бўйича аниқлаш мумкин $\omega = W/L$

Трапеция шаклидаги каналлар учун каналнинг кўндаланг кесими юзаси формуласига асосланиб

$$\omega = (b + m \cdot h) \cdot h$$

ва чиққан квадрат тенгламасини

$$m \cdot h^2 + b \cdot h - \omega = 0$$

қуйидаги формула

$$h_1 = (-b \pm (b^2 + 4 \cdot m \cdot \omega)^{1/2}) / (2 \cdot m)$$

бўйича ечиб бу тенглама илдизини топамиз ва бу билан бош каналда ҳосил бўладиган сув чуқурлигини аниқлаймиз. Агарда чиққан сув чуқурлиги h_1 тошқин пайтидаги сув чуқурлигидан h_f ортик чиқса каналдан сув ташловчи иншоот орқали сувни кўпроқ чиқарилиши таклиф этилади.

“Каналдаги гидротехника иншоотни жиҳозлаш учун ясси ғилдиракли затворни кўтаришига, туширишга ва ушланишига керакли юкланишларини аниқлаш” мавзусидаги топшириқни бажариш учун тарқатма материал

Дастлабки маълумотлар:

1) Сув ташловчи иншоот оралигидаги затвори олдидаги максимал сув босими

$$H_{1\text{макс}} = 4 \text{ м,}$$

3) Сув ташловчи иншоот оралигининг стандарт кенглиги $b_{\text{ст}} = 4 \text{ м}$

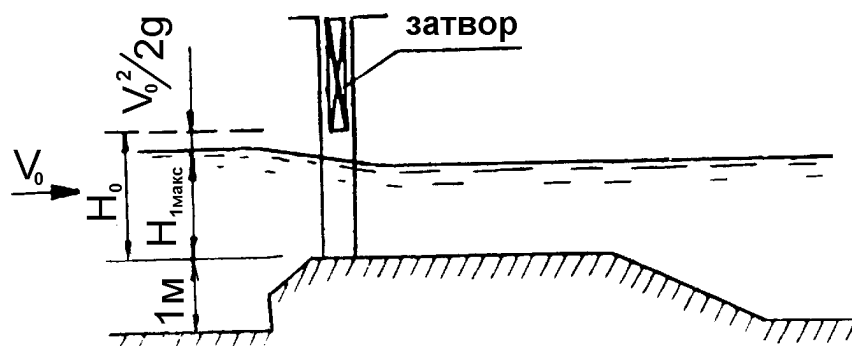
Ҳисоб тартиби

1. Затворнинг габарит ўлчамларини аниқлаш.

- Затворнинг габарит баландлиги $H_{\Gamma} = H_{1\text{макс}} = 4 \text{ м}$

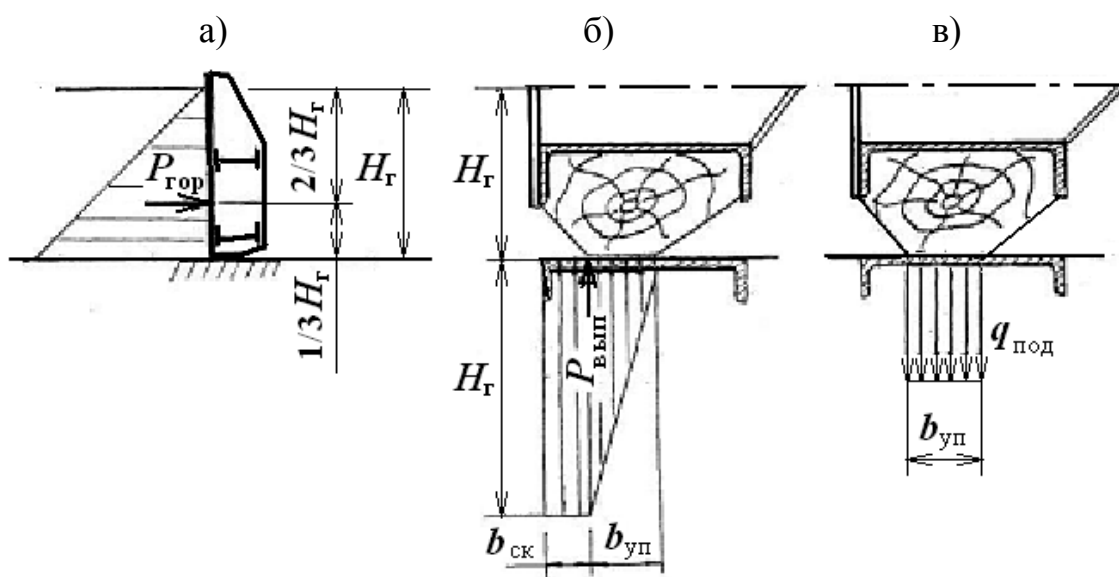
- Затворнинг габарит кенглиги $b_{\Gamma} = b_{\text{ст}} = 4 \text{ м}$

2. Ҳисоб схемани тузиш (1.3 - расм)



1.3 – расм. Ҳисоб схемаси.

3. Затворга таъсир этадиган юкламаларни аниқлаш (1.4 - расм).



1.4 – расм. Затворга таъсир этадиган босимлар: а) горизонтал (гидростатик) босимини таъсир этиши, б) ўпириб чиқарадиган босимини таъсир этиши, в) сўриш босимини таъсир этиши.

Затворга таъсир этадиган юкламаларни затворнинг кўтарилишига, ўтирғизишига ва ушлаб туришига керакли юкланишларни ҳисоблаш учун билиш керак.

а) Затворга таъсир этадиган гидростатик сув босимини кучи:

$$P_{\Gamma} = P_{\text{гор}} = (\rho \cdot g \cdot b_{\Gamma} \cdot H_{\Gamma}^2) / 2 = (1 \cdot 9,81 \cdot 4 \cdot 4^2) / 2 = 314 \text{ кН}$$

Бунда ρ — сувнинг зичлиги, $\rho = 1 \text{ т/м}^3$; g — эркин тушишни тезлашиши, $g = 9,81 \text{ м/с}^2$; b_{Γ} — затворнинг габарит бадандлиги, $H_{\Gamma} = 4 \text{ м}$; b_{Γ} — затворнинг габарит кенглиги, $b_{\Gamma} = 4 \text{ м}$.

б) Ўпириб чиқарадиган сув босимининг кучи (випор кучи) — бу кучни затворни ўтирғизиш имкониятига текшириш учун ҳисобга олиш зарур (1.4 – расм, б) :

$$P_{\text{вып}} = \rho \cdot g \cdot b_{\Gamma} \cdot H_{\Gamma} \cdot (b_{\text{ск}} + 0,5 \cdot b_{\text{уп}})$$

Бунда $b_{\text{уп}}$ - зичлагични қийшанган қисми горизонтал проекциясининг кенглиги, $b_{\text{ск}} = 5$ см қабул қилинади; $b_{\text{уп}}$ - зичлагич таги (контакт қисми)нинг кенглиги, $b_{\text{уп}} = 7$ см қабул қилинади.

$$P_{\text{виш}} = 1 \cdot 9,81 \cdot 4 \cdot 4 \cdot (0,05 + 0,5 \cdot 0,07) = 13 \text{ кН}$$

в) Сўриш босимининг (подсос) кучи — бу куч тубидаги зичлагич остида затворни иншоот остонасидан узиб олишда ҳосил бўладиган вакуум таъсирида пайдо бўлади (1.4 - расм, в). Сўриш босимининг (подсос) кучи $P_{\text{под}}$ ни затворнинг кўтаришига керакли юкланишларни аниқлашда ҳисобга олиш зарур. Илмий тадқиқотлар натижасида олинган маълумотлар бўйича сўриш босими қуйидаги ўлчамида қабул қилинади

$$q_{\text{под}} = 0,06 \text{ МПа} = 0,6 \text{ кГ/см}^2 = 6 \text{ т/м}^2$$

Сўриш босимининг кучи қуйидаги формуладан аниқлангади

$$P_{\text{под}} = q_{\text{под}} \cdot g \cdot b_{\text{уп}} \cdot l_{\text{уп}}$$

Бунда $l_{\text{уп}}$ — тубидаги зичлагичнинг узунлиги, унинг ўлчами затворнинг габарит кенглигига тенг қилиб қабул қилинади, $l_{\text{уп}} = b_{\text{Г}} = 4$ м.

Мисолимизда

$$P_{\text{под}} = 6 \cdot 9,81 \cdot 0,07 \cdot 4 = 16,8 \text{ кН}$$

г) Затворнинг оғирлиги. Унинг қийматини қуйидаги келтирилган А. Р. Березинский формуласи бўйича аниқланади:

$$G_3 = 0,12 \cdot g \cdot (b_{\text{Г}} \cdot H_{\text{Г}})^{1,25}$$

Мисолимизда

$$G_3 = 0,12 \cdot 9,81 \cdot (4 \cdot 4)^{1,25} = 37,6 \text{ кН}$$

4. Затворнинг кўтарилишига, ўтирғизишига ва ушлаб туришига текшириш

а) Кўтаргичнинг затвор кўтарилишига керакли юкланиши аниқланади.

Кўтаргичнинг затвор кўтарилишига керакли юкланиши (Q) қўшимча оғирлик (балласт) билан затвор оғирлиги ($G_3 + G_6$) ва затворни кўтарилишида пайдо бўладиган $P_{\text{под}}$ - сўриш кучи, затворнинг таянч юритиш қисмларида ҳосил бўладиган T_x - ишқаланиш кучи ва затворнинг ён томонидаги зичлагичларда ҳосил бўладиган $T_{\text{уп}}$ - ишқаланиш кучи йиғиндисидан катта бўлиши зарур.

Умумий кўринишида кўтаргичнинг затвор кўтаришига керакли юкланиши Q қуйидаги формуласи бўйича аниқланади

$$Q = n_G \cdot (G_3 + G_6) + n_{\text{тр}} \cdot (T_x + T_{\text{уп}}) + P_{\text{под}},$$

Бунда n_G — затворнинг ясашда плюс допусклари билан прокатни ишлатилишини ҳисобга оладиган коэффиценти, $n_G = 1,1$ қабул қилинади; $n_{\text{тр}}$ — тескари ва ён томондаги таянчлик қурилмаларда ишқаланишни ва

ишқаланиш кучларни ҳисоблашда нотўғрилигини ҳисобга оладиган коэффициент, $n_{тр}=1,2$ қабул қилинади; G_3 - затворнинг оғирлиги, мисолимизда $G_3 = 36$ кН; G_6 — ҳавода балласт оғирлиги (бошида у нольга тенг қилиб, $G_6 = 0$ қабул қилинади);

Мисолимизда

$$P_{под} = 16,8 \text{ кН};$$

Затворнинг таянч юритиш қисмларида ҳосил бўладиган T_x - ишқаланиш кучи қуйидаги формуладан аниқланади

$$T_x = (P_r/R) \cdot (f_o \cdot r + f_k)$$

Бунда P_r — гидростатик босимини кучи, мисолимизда $P_r = 314$ кН;

R — затвор ғилдираги радиуси, у қуйидаги формуладан аниқланади

$$R = P_k / \{2 \cdot b_k \cdot [\sigma]\}$$

Бунда P_k — затворнинг битта ғилдирагига таъсир этадиган юклама кучи, амалда қоида бўйича затворнинг ғилдираклар сони 4 бўлиши учун P_k қуйидаги формуладан аниқланади:

$$P_k = P_r / 4 = 0,25 \cdot P_r$$

Демак, мисолимизда $P_k = 0,25 \cdot 314 = 78,5$ кН тенг бўлади.

b_k — битта ғилдирак ободининг кенглиги, одатда унинг ўлчами $b_k = 6...15$ см атрофида бўлиши мумкин, шунинг учун мисолимизда $b_k = 6$ см қабул қилинади; $[\sigma]$ — ғилдиракни диаметрал сиқилишига йўл қўйилган юкланиши (сталь маркасига мувофиқ унинг қиймати $[\sigma] = 5,5...7,5$ МПа бўлиши мумкин, мисолимизда $[\sigma] = 5,5$ МПа қабул қилиб, ғилдирак радиуси аниқланади.

$$R = 78,5 / (2 \cdot 0,06 \cdot 5,5 \cdot 10^3) = 0,12 \text{ м} = 12 \text{ см};$$

r — ғилдирак втулкаси радиуси, $r = 3$ см = 0,03 м одатда қабул қилинади.

f_o — ғилдиракни стальдан ясалган ўқининг бронзалик втулкасига ишқаланиши коэффициенти, сувда имкониятли ифлосланишини ҳисобга олган ҳолда унинг қиймати $f_o = 0,3$ қабул қилинади; $f_k = 0,1$ см = 0,001 м — ишқаланиш кучини тебраниши елкаси.

Мисолимизда $T_x = (314/0,12) \cdot (0,3 \cdot 0,03 + 0,001) = 26,17$ кН;

Затворнинг ён томонидаги зичлагичларда ҳосил бўладиган ишқаланиш кучи $T_{уп}$ қуйидаги формуладан аниқланади:

$$T_{yn} = 2 \cdot l_{yn} \cdot b_{yn} \cdot P_{yn} \cdot f_{yn},$$

Бунда l_{yn} — затворнинг бир ён томонидан зичлагичнинг узунлиги, $l_{yn} = H_{\Gamma} = H_{1\text{макс}}$ қабул қилинади, мисолимизда $l_{yn} = H_{\Gamma} = H_{1\text{макс}} = 4,0$ м; b_{yn} — зичлагичнинг кенглиги, одатда $b_{yn} = 7$ см = 0,07 м тенг қилиб қабул қилинади, P_{yn} — затвор билан ёпиладиган иншоот оралиги кўндаланг кесими юзасининг 1 ўлчов бирлигига, 1 м² га келадиган гидростатик босими кучининг ўртача қиймати, у қуйидаги формула бўйича аниқланади

$$P_{yn} = P_{\Gamma} / [H_{\Gamma} \cdot b_{\Gamma}]$$

Мисолимизда

$$P_{yn} = 314 / [4 \cdot 4] = 19,625 \text{ кН/м}^2$$

$f_{yn} = 0,45$ – ён томонлик зичлагични олдин ўрнатилган қисмига ишқаланиши коэффициентининг энг катта қиймати.

Мисолимизда

$$T_{yn} = 2 \cdot 4 \cdot 0,07 \cdot 19,625 \cdot 0,45 = 4,95 \text{ кН} = 5 \text{ кН}.$$

Шу билан мисолимизда кўтаргичнинг затвор кўтарилишига керакли юкланиши қуйидаги қийматига эга

$$Q = 1,1 \cdot 37,6 + 1,2 \cdot (26,17 + 5) + 16,8 = 95,56 \text{ кН}.$$

б) Затворни ўтирғизишига керакли юкланиши аниқланади.

Затворни ўтирғизиши ўз оғирлиги ҳисобидан бажарилиши мумкин, агарда затворнинг оғирлиги затворни ўтирғизишига қаршилиқ этадиган кучлар (T_x ;

T_{yn} ва $P_{\text{вип}}$) йиғиндисидан каттароқ бўлса. Ушбу ҳолатда затворни ўтирғизишига текшириш қуйидаги формуласи бўйича бажарилади.

$$n_{G1} \cdot (G_3 + G_6) \geq n_{\text{тр}} \cdot (T_x + T_{yn}) + P_{\text{вип}}$$

Бунда n_{G1} — затворни яшашда камроқ қалинлигидаги прокатни ишлатилган ҳолда затвор оғирлиги кичикроқ бўлиши имкониятини ҳисобга оладиган коэффициент, унинг қиймати $n_{G1} = 0,9$ тенг қилиб қабул қилинади.

Мисолимизда

$$n_{G1} \cdot G_3 = 0,9 \cdot 37,6 = 33,84 \text{ кН};$$

Мисолимизда

$$n_{\text{тр}} \cdot (T_x + T_{yn}) + P_{\text{вип}} = 1,2 \cdot (26,17 + 5) + 13 = 37,4 \text{ кН}$$

Демак, мисолимизда затворнинг ўтирғизишида затворнинг оғирлиги етарли бўлмайди, $33,84 \text{ кН} < 37,4 \text{ кН}$ – шарт бажарилмади.

Шарт бажарилмаганида, затворни ўз оғирлиги затворни ўтирғизиши учун етмайди, бунда затворни ўтирғизиши учун қўшимча оғирликни, демак

балласт оғирлигини ишлатишга тўғри келади. Бунда балластни керакли оғирлигини қуйидаги формуладан аниқлаш зарур

$$G_6 \geq \{ [n_{тр} \cdot (T_x + T_{уп}) + P_{вып}] / n_{G1} \} - G_3$$

Мисолимизда

$$G_6 \geq \{ [1,2 \cdot (26,17 + 5) + 13] / 0,9 \} - 37,6 = 18,4 \text{ кН}$$

в) Затворни ушлаб туришига керакли юкланиши $S_{уд}$ аниқланади.

Затворни ушлаб туришига керакли юкланиши $S_{уд}$ қуйидаги формуладан аниқланади.

$$S_{уд} = n_G \cdot (G_3 + G_6) + P_{под} - (T_x + T_{уп})$$

Бунда T_x ва $T_{уп}$ кучларни аниқлашда, уларни аниқлаш формулаларида фақат ишқаланиш коэффициентлари ўзгаради, улар $f_o = 0,15$ ва $f_{уп} = 0,2$ қийматларида қабул қилинади.

Мисолимизда

$$T_x = (314 / 0,12) \cdot (0,15 \cdot 0,03 + 0,001) = 14,4 \text{ кН};$$

$$T_{уп} = T_{уп} = 2 \cdot 4 \cdot 0,07 \cdot 19,625 \cdot 0,2 = 2,2 \text{ кН};$$

$$S_{уд} = 1,1 \cdot (37,6 + 18,4) + 16,8 - (14,4 + 2,2) = 61,8 \text{ кН}$$

г) Затворни ушлаб туришига кўтаргич кучи етарли бўлишига текшириши бажарилади

Бунда қуйидаги шарт бажарилди зарур $S_{уд} < Q$

Мисолимизда $61,8 \text{ кН} < 95,56 \text{ кН}$ шарт бажарилди.

“Каналдаги гидротехника иншоотни жиҳозлаш учун сегментавий затворни кўтаришига, туширишига ва ушланишига керакли юкланишларини аниқлаш” мавзусидаги топшириқни бажариш учун тарқатма материал

Дастлабки маълумотлар:

- 1) Затвор олдидаги сув босими $H_{1\text{макс}} = 4 \text{ м}$,
- 2) Иншоот оралигининг стандарт кенглиги $b_{ст} = 4 \text{ м}$.
- 3) Сегментли затворнинг тури – қобиғи айланиши маркази затворнинг айланиши ўқида жойлашган ҳолда текис юкланган порталлик затвор.

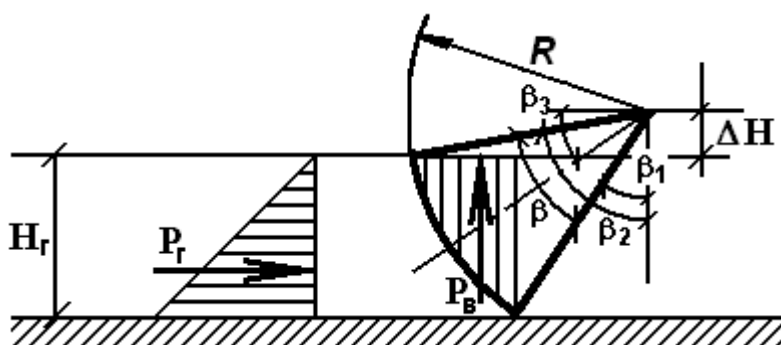
Ҳисоб тартиби

- 1) Затвор айланиши ўқи жойлашуви аниқланади (1- расм).

Гидростатик сув босими натижасидаги кучи затворнинг босимли юзасига нормал йўналган ва затворнинг айланиши ўқидан ўтадиган бўлиши учун затвор таянч қисмларини сув юзида келадиган оқизиклари ва муз, шовушлардан ҳамда қиш даврида музлашдан ҳимоя қилиш учун затворнинг ўқи максимал сув сатҳидан юқорроқ жойланади. Шунинг учун затворнинг айланиши ўқини максимал сув сатҳидан $\Delta H=0,4\ldots 0,5$ м баландлигида жойлаштириш зарур, демак, иншоот остонасидан $H_{\text{макс}} + \Delta H = 4 + 0,5 = 4,5$ м баландлигида жойлаштирамиз.

2) Затвор габарит ўлчамлари белгиланади (2-расм).

Затворнинг габарит баландлиги $H_{\Gamma} = H_{\text{макс}} = 4$ м, затворнинг баландлиги ёки затвор қобиғи баландлиги $H_3 = H_{\text{макс}} + 0,2 \text{ м} = 4 + 0,2 \text{ м} = 4,2$ м; затворнинг кенглиги эса иншоот оралиги стандарт кенглигига тенг қилиб, демак, $b_{\Gamma} = b_{\text{сг}} = 4$ м белгиланади; затворнинг қобиғи радиуси $R_3=(1,2\ldots 1,5)\cdot H_{\Gamma}$ ўлчамида белгиланади, демак, $R_3= 6$ м қабул қилинади.



1-расм. Ҳисоб схемаси схема.

3) Затворга таъсир этадиган кучлар қийматлари аниқланади (1-расм, 2-расм).

а) Гидростатик босимини горизонтал таркибидаги кучи қуйидаги формуласи бўйича аниқланади:

$$P_{\Gamma} = (\rho \cdot g \cdot b_{\Gamma} \cdot H_{\Gamma}^2) / 2 = (1 \cdot 9,81 \cdot 4 \cdot 4^2) / 2 = 313,92 \text{ кН}$$

Бунда ρ — сувни зичлиги, ёки вазмин оғирлиги, $\rho = 1 \text{ тс/м}^3$; g — эркин тушишни тезлатириши $g = 9,81 \text{ м/с}^2$; H_{Γ} — затворнинг габарит баландлиги, $H_{\Gamma} = 4 \text{ м}$; b_{Γ} — затворнинг габарит кенглиги, $b_{\Gamma} = 4 \text{ м}$.

б) Гидростатик босимини вертикал таркибидаги кучи қуйидаги формуласи бўйича аниқланади:

$$P_B = (\rho \cdot g \cdot b_r) \cdot \{ (\pi \cdot R_3^2 \cdot \beta) / 360^\circ + 0,5 \cdot (H_r + \Delta H) \cdot [R_3^2 - (H_r + \Delta H)^2]^{0,5} - 0,5 \cdot \Delta H \cdot (R_3^2 - \Delta H^2)^{0,5} - (H_r) \cdot [R_3^2 - (H_r + \Delta H)^2]^{0,5} \}$$

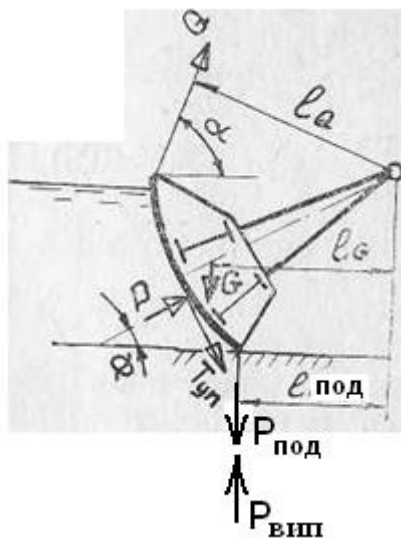
$$\beta = \beta_2 - \beta_1$$

$$\cos \beta_1 = (H_r + \Delta H) / R_3 = (4 + 0,5) / 6 = 0,75 \text{ м; } \beta_1 = 41^\circ 25'$$

$$\cos \beta_2 = (\Delta H) / R_3 = (0,5) / 6 = 0,083; \beta_2 = 85^\circ 13'$$

$$\beta = 85^\circ 13' - 41^\circ 25' = 43^\circ 48' = 43,8^\circ;$$

$$P_B = (1 \cdot 9,81 \cdot 4) \cdot \{ (3,14 \cdot 6^2 \cdot 43,8^\circ) / 360^\circ + 0,5 \cdot (4 + 0,5) \cdot [6^2 - (4 + 0,5)^2]^{0,5} - 0,5 \cdot 0,5 \cdot (6^2 - 0,5^2)^{0,5} - 4 \cdot [6^2 - (4 + 0,5)^2]^{0,5} \} = 13,7532 + 8,93 - 1,495 - 15,875 = 208,5 \text{ кН}$$



2- расм. Ҳисоб схемаси.

в) Гидростатик сув босимини натижасидаги кучи қуйидагича аниқланади:

$$P = (P_r^2 + P_B^2)^{0,5} = (313,92^2 + 208,5^2)^{0,5} = (98545,77 + 43472,25)^{0,5} = 376,9 \text{ кН}$$

г) Гидростатик сув босимини натижасидаги кучини горизонталга нисбатан йўналиши бурчаги қуйидагича аниқланади:

$$\operatorname{tg} \theta = P_B / P_T = 208,5 / 313,92 = 0,6642$$

$$\theta = 33,6^\circ$$

д) Ўпириб чиқарадиган сув босимининг кучи (**випор кучи**) — бу кучни затворни ўтирғизиш имкониятига текшириш учун ҳисобга олиш зарур

$$P_{\text{вип}} = \rho \cdot g \cdot b_T \cdot H_T \cdot (b_{\text{ск}} + 0,5 \cdot b_{\text{уп}})$$

Бунда $b_{\text{уп}}$ - зичлагични қийшанган қисми горизонтал проекциясининг кенглиги, $b_{\text{ск}} = 5$ см қабул қилинади; $b_{\text{уп}}$ - зичлагич таги (контакт қисми)нинг кенглиги, $b_{\text{уп}} = 7$ см қабул қилинади.

$$P_{\text{вип}} = 1 \cdot 9,81 \cdot 4 \cdot 4 \cdot (0,05 + 0,5 \cdot 0,07) = 13,34 \text{ кН}$$

е) Сўриш босимининг (подсос) кучи — бу куч тубидаги зичлагич остида затворни иншоот остонасидан узиб олишда ҳосил бўладиган вакуум таъсирида пайдо бўлади (2 - расм).

Сўриш босимининг (подсос) кучи $P_{\text{под}}$ ни затворнинг кўтаришига керакли юкланишларни аниқлашда ҳисобга олиш зарур. Илмий тадқиқотлар натижасида олинган маълумотлар бўйича сўриш босими қуйидаги ўлчамида қабул қилинади

$$q_{\text{под}} = 0,06 \text{ МПа} = 0,6 \text{ кГ/см}^2 = 6 \text{ т/м}^2$$

Сўриш босимининг кучи қуйидаги формуладан аниқлангади

$$P_{\text{под}} = q_{\text{под}} \cdot g \cdot b_{\text{уп}} \cdot l_{\text{уп}}$$

Бунда $l_{\text{уп}}$ — тубидаги зичлагичнинг узунлиги, унинг ўлчами затворнинг габарит кенглигига тенг қилиб қабул қилинади, $l_{\text{уп}} = b_T = 4$ м.

Мисолимизда

$$P_{\text{под}} = 6 \cdot 9,81 \cdot 0,07 \cdot 4 = 16,48 \text{ кН}$$

ж) Затворнинг оғирлиги. Унинг қийматини қуйидаги келтирилган А. Р. Березинский формуласи бўйича аниқланади:

$$G_3 = 0,15 \cdot g \cdot (b_T \cdot H_T)^{1,25}$$

Мисолимизда

$$G_3 = 0,15 \cdot 9,81 \cdot (4 \cdot 4)^{1,25} = 47 \text{ кН}$$

4) Затворни кўтарилишига, ўтирғизишига ва ушлаб туришига юқланишлар ҳисобланади

а) Затворни кўтариши учун кўтаргичга керакли куч қуйидаги формуласи бўйича аниқланади

$$Q = \Sigma M_{\Pi} / l_Q$$

Бунда l_Q – затворни айланиши ўқиға нисбатан кўтаргич кучи Q нинг елкаси. Кўтаргич кучи Q нинг горизонтға нисбатан йўналишидаги бурчаги $\alpha = 70^\circ$ қабул қилинади, бунда

$$l_Q = R_3 \cdot \sin \alpha = 6 \cdot 0,94 = 5,64 \text{ м.}$$

ΣM_{Π} - затворни айланиши ўқиға нисбатан затворни кўтаришига қаршилик кўрсатувчи кучлар моментлари йиғиндиси қуйидагича аниқланади.

$$\Sigma M_{\Pi} = 1,1 \cdot M_G + 1,2 \cdot (M_{\text{уп}} + M_{\text{ш}}) + M_{\text{под}}$$

Бунда M_G - затвор оғирлиги G нинг momenti, у қуйидагича аниқланади.

$$M_G = G \cdot l = G \cdot 0,8 \cdot R_3 \cdot \cos \beta_3 = 47 \cdot 0,8 \cdot 6 \cdot 0,8935 = 202 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$\begin{aligned} \cos \beta_3 &= \cos[90^\circ - (\beta_1 + \beta/2)] = \cos [90^\circ - (41^\circ 25' + 43^\circ 48'/2)] = \\ &= \cos 26^\circ 41' = 0,8935 \end{aligned}$$

Бунда $M_{\text{уп}}$ – ён томондаги зичлагичларда ишқаланиши кучининг momenti, у қуйидагича аниқланади.

$$M_{\text{уп}} = T_{\text{уп}} \cdot l_{\text{уп}},$$

Бунда $T_{\text{уп}}$ — ён томондаги зичлагичларда ҳосил бўладиган ишқаланиши кучи, ён томондаги зичлагичлар $b_{\text{уп}} = 8$ см кенглигидаги резинадан ясалганлигини қабул қилиб, резинани зангламайдиган пўлатидан ишқаланиши коэффициентини $f_{\text{yn}} = 0,7$ белгилаймиз.

Бунда $l_{\text{уп}}$ - ён томондаги зичлагичларда ҳосил бўладиган ишқаланиши кучи моментининг елкаси, у қуйидаги формуласи бўйича аниқланади

$$l_{\text{уп}} = R_3 + 0,5 \cdot b_{\text{уп}} = 6 + 0,5 \cdot 0,08 = 6,04 \text{ м.}$$

$T_{\text{уп}}$ — ён томондаги зичлагичларда ҳосил бўладиган ишқаланиши кучи, у қуйидаги формуласи бўйича аниқланади

$$T_{\text{уп}} = 2 \cdot H_{\text{ср}} \cdot b_{\text{уп}} \cdot L_{\text{уп}} \cdot f_{\text{yn}} = 2 \cdot 20,57 \cdot 0,08 \cdot 4,58 \cdot 0,7 = 10,55 \text{ кН}$$

Бунда H_{cp} – ён томондаги зичлагичга келадиган ўртача гидростатик босими; у қуйидаги формуласи бўйича аниқланади

$$H_{cp} = P / (b_r \cdot L_{yp}) = 376,9 / (4 \cdot 4,58) = 20,57 \text{ кН/м}^2$$

L_{yp} - ён томондаги зичлагичнинг узунлиги, у қуйидаги формуласи бўйича аниқланади

$$L_{yp} = 2 \cdot \pi \cdot R_3 \cdot \beta / 360^\circ = 2 \cdot 3,14 \cdot 6 \cdot 43^\circ 48' / 360^\circ = 4,58 \text{ м};$$

$$M_{yp} = T_{yp} \cdot l_{yp} = 10,55 \cdot 6,04 = 63,72 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

Бунда $M_{ш}$ – таянч шарнирларда ҳосил бўладиган ишқаланиш моменти, у қуйидаги формуласи бўйича аниқланади

$$M_{ш} = T_{ш} \cdot R_{ш}$$

Бунда $R_{ш}$ — таянч шарнири ўқи бўйича радиуси, у $R_{ш} = 3$ см тенг қилиб қабул қилинади;

Бунда $T_{ш}$ - таянч шарнирларда ҳосил бўладиган ишқаланиш кучи, у қуйидаги формуласи бўйича аниқланади

$$T_{ш} = P \cdot f_{ш} = 376,9 \cdot 0,5 = 188,45 \text{ кН}$$

Бунда $f_{ш}$ — пўлатли шарнир ўқини втулкаси бўйича ишқаланиши коэффиценти, $f_{ш} = 0,5$ тенг қилиб қабул қилинади;

$$M_{ш} = T_{ш} \cdot R_{ш} = 188,45 \cdot 0,03 = 5,7 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

Бунда $M_{под}$ - подсос кучининг моменти, у қуйидаги формуласи бўйича аниқланади

$$M_{под} = P_{под} \cdot l_{под} = 16,48 \cdot 3,97 = 65,4 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$P_{под} = 16,48 \text{ кН}$$

Бунда $l_{под}$ - подсос кучининг елкаси, у қуйидаги формуласи бўйича аниқланади

$$l_{под} = R_3 \cdot \sin \beta_1 = 6 \cdot \sin 41^\circ 25' = 6 \cdot 0,662 = 3,97 \text{ м}$$

$$\Sigma M_{п} = 1,1 \cdot 202 + 1,2 \cdot (63,72 + 5,7) + 65,4 = 305,5 \text{ кН}$$

$$Q = [1,1 \cdot 202 + 1,2 \cdot (63,72 + 5,7) + 65,4] / 5,64 = 54,16 \text{ кН}$$

б) Затвор ўтирғизишига текширилади, текшириш қуйидаги формуласи бўйича бажарилади

$$1,2 \cdot (M_{\text{уп}} + M_{\text{ш}}) + M_{\text{вип}} \leq 1,1 \cdot M_G$$

Бунда $M_{\text{вип}}$ – випор кучининг моменти, у қуйидаги формуласи бўйича аниқланади

$$M_{\text{вип}} = P_{\text{вип}} \cdot l_{\text{вип}} = 13,34 \cdot 3,97 = 52,96 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Бунда $l_{\text{вип}}$ - випор кучи моментининг елкаси, у қуйидагича аниқланади

$$l_{\text{вип}} = l_{\text{под}} = 3,97 \text{ м}$$

$1,2 \cdot (63,72 + 5,7) + 52,96 = 136,264 \text{ кН} \cdot \text{м} \leq 1,1 \cdot 202 = 222,2 \text{ кН} \cdot \text{м}$ - демак, затворнинг ўтирғизиши унинг оғирлиги билан таъминланади.

в) Затворни ушлаб турилиши текширилади, текшириш қуйидаги формуласи бўйича бажарилади

$$1,1 \cdot M_G + M_{\text{под}} - (M_{\text{уп}} + M_{\text{ш}}) \leq Q \cdot l_Q$$

$$1,1 \cdot M_G + M_{\text{под}} - (T_{\text{уп}} \cdot l_{\text{уп}} + T_{\text{ш}} \cdot l_{\text{ш}}) \leq Q \cdot l_Q$$

Бунда $T_{\text{уп}}$ ва $T_{\text{ш}}$ кучлари, ишқаланиш коэффициентлари минимал қийматлари ҳисобидан аниқланади

$$f_{\text{ш}} = 0,15; T_{\text{ш}} = 56,54 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$f_{\text{уп}} = 0,10; T_{\text{уп}} = 1,51 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$1,1 \cdot 202 + 65,4 - (1,51 \cdot 6,04 + 56,54 \cdot 0,03) = 276,78 \text{ кНм} < Q \cdot l_Q = 305,46 \text{ кН} \cdot \text{м}$, демак, кўтаргичнинг кучи сегментли затворни ушлаб туришига етарли бўлади.

“Белгиланган сув таъминоти графигига биноан сув омборидан сув чиқазгичнинг затворлар очилиши баландлигини ҳисоби. Сув сарфи ва затворлар очилиши баландлиги ўртасидаги функционал боғланиш графигини тузиш” мавзусидаги топшириқни бажариш учун тарқатма материал

Дастлабки маълумотлар:

1. Қувурли сув чиқарувчи иншоотнинг сув сарфи $Q_{\text{инш}} = Q_k = 20 \text{ м}^3/\text{с}$
2. Ораликлар сони $N_3 = 2$
3. $b_3 = 1,5 \text{ м}$
4. $h_3 = 2 \text{ м}$

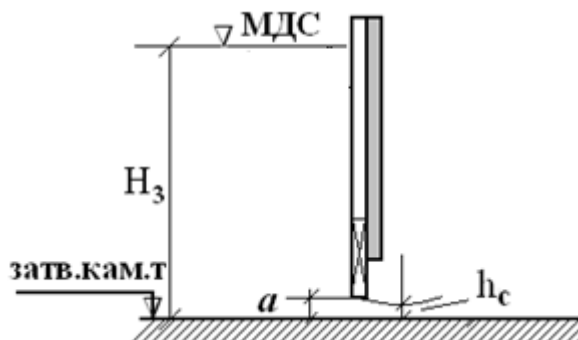
5. $\downarrow \text{МДС} = 544 \text{ м}$
6. $\downarrow \text{затв. кам. т.} = 531,5 \text{ м}$

Ҳисоб тартиби

1. Ҳисоб схема тузилади (1-расм).
2. Затворлар камераси остонаси устидаги сув босими H_3 – аниқлаймиз.
 $H_3 = \downarrow \text{МДС} - \downarrow \text{затв. кам. т.} = 544 - 531,5 = 12,5 \text{ м}$

3. Затворлар камераси 1 тешик (оралик)ка келадиган сув сарфини аниқлаймиз.
 $Q_1 = Q_k / N_3 = 20 / 2 = 10 \text{ м}^3/\text{с}$

Бунда $Q_k = 20 \text{ м}^3/\text{с}$ – каналнинг сув сарфи; $N_3 = 2$ - затворлар камерасидаги тешик (оралик)лар сони.



1-Расм. Ҳисоб схемаси.

4. $Q_{ai} = f(a_i)$ функционал боғланиш график тузилади
 Графикни тузиш учун ҳисобни қуйидаги жадвал (1-жадвал) шаклида бажарамиз.

1 – жадвал

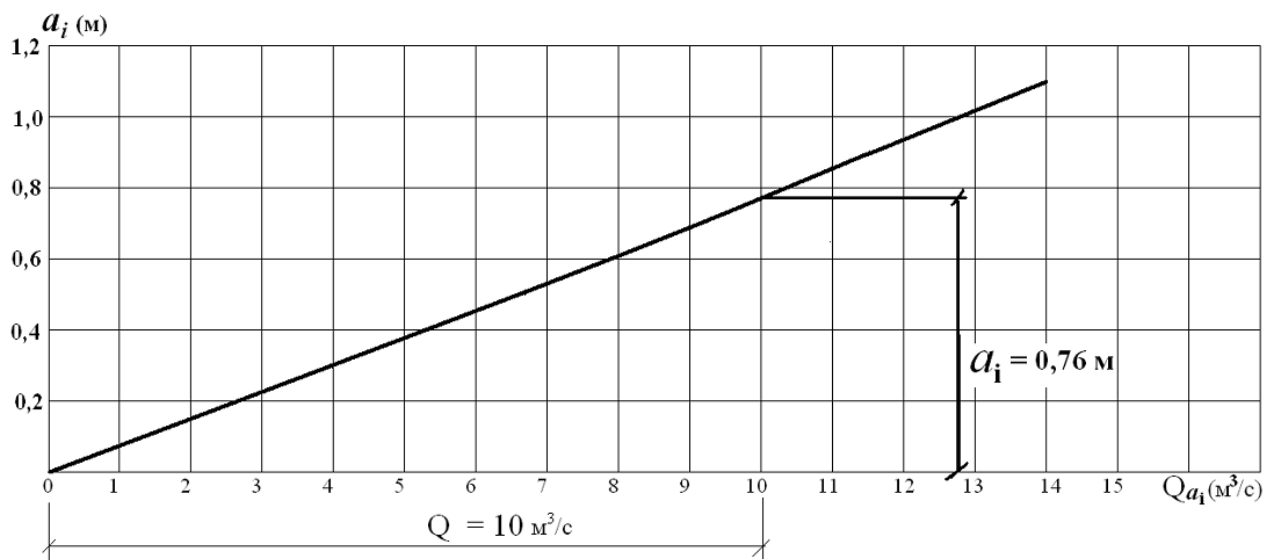
№№ п/п	Задаёмся $k_i = a_i / h_3$	ε_i	h_3	$a_i = k_i \cdot h_3$	$h_c = \varepsilon \cdot a_i$	$(1 + \varepsilon \cdot a_i / h_3)^{0,5}$	φ	$(2 \cdot g \cdot H_3)^{0,5}$	b_3	Q_{ai}
1	0,05	0,613	2,0м	0,10	0,0613	1,0152	0,97	15,66 м/с	1,5 м	1,4
2	0,1	0,615		0,2	0,123	1,0303				2,7
3	0,15	0,618		0,3	0,1854	1,0453				4,0
4	0,2	0,62		0,4	0,248	1,0602				5,3
5	0,25	0,622		0,5	0,311	1,075				6,6
6	0,3	0,625		0,6	0,375	1,09				7,8
7	0,35	0,628		0,7	0,44	1,1044				9,1
8	0,4	0,63		0,8	0,504	1,119				10,3
9	0,45	0,638		0,9	0,5742	1,135				11,5
10	0,5	0,645		1,0	0,645	1,15				12,8
11	0,55	0,65		1,1	0,715	1,165				14,0

Q_{a_i} – затворлар камераси бир ораликка келадиган сув сарфи затворни a_i баландлигига кўтарилишида куйидаги формуласи бўйича ҳисобланади:

$$Q_{a_i} = [\varphi \cdot \varepsilon \cdot b_3 \cdot a_i \cdot (2 \cdot g \cdot H_3)^{0,5}] / [(1 + \varepsilon \cdot a_i / h_3)^{0,5}]$$

Бунда φ – тезлик коэффициенти, $\varphi = 0,97$; ε – вертикал сиқилиш коэффициенти; $g=9,81 \text{ м/с}^2$.

$Q_{a_i} = f(a_i)$ графикдан $Q_1 = 10 \text{ м}^3/\text{с}$ учун $a_1=0,76 \text{ м}$



2-расм. $Q_{a_i} = f(a_i)$ функционал графики.