

“Ўзбекистон темир йўллари” ДАТК
Тошкент темир йўл муҳандислари институти

С. Сайфиддинов, Н.Б. Шоумаров

ЗАМИН ВА ПОЙДЕВОРЛАР

Ўқув кўлланма

Тошкент – 2009

УДК 624.15.

Мазкур ўқув қўлланма «Замин ва пойдеворлар» фани дастури асосида ёзилган бўлиб, бино ва транспорт иншоотлари замин ва пойдеворларини лойиҳалаш ва ҳисоблашнинг асосий қоидалари берилган.

Бино ва транспорт иншоотлари заминларининг деформацияланиш масалалари ва чўкишни аниқлаш усуллари кўриб чиқилган.

Табиий заминда саёз жойлашган, қозикли ҳамда кўприк таянчлари қурилишида ишлатиладиган қозиксимон ва устунсимон, шунингдек чуқур жойлаштириладиган пойдеворларни лойиҳалаш усуллари келтирилган.

Бу фаннинг мақсади – талабалар томонидан замин ва пойдеворлар соҳасида билимларини мукаммал эгаллашдан иборат.

Фаннинг вазифаси – талабалар томонидан назария ва амалиётнинг савияларини ифодаловчи билимлар мажмуасини эгаллаш, Ўзбекистон Республикасидаги темир йўл кўприк таянчлари замин ва пойдеворларини лойиҳалашни билишдан иборатдир. Фанни ўрганиш талабаларда олинган билим кўникма (малака)ларни бино ва кўприк иншоотларни лойиҳалаш ва қуриш соҳасида амалий масалаларни эркин ечишга йўналтирилган бўлиши керак.

Ўқув қўлланма 5580200 – “Бино ва иншоотлар қурилиши (Транспорт қурилиши)” ва 5580600 – “Сунъий иншоотлардан фойдаланиш” таълим йўналишлари талаблари учун мўлжалланган.

Чизма 53 та, жадвал 18 та, адабиёт 15 та.

Муаллифлар: С.Сайфиддинов – т.ф.н., доц.,
Н.Б. Шоумаров – т.ф.н., доц.

Такризчилар: И.И. Усмонхўжаев, т.ф.н. (ЗПЛИТИ).
Ч.С. Раупов, т.ф.н. доц. (ТТЙМИ)

Тошкент темир йўл муҳандислари институтининг ўқув – услубий комиссияси томонидан нашрга тавсия этилган.

© Тошкент темир йўл муҳандислари институти, 2009 й.

МУҚАДДИМА

Мустақил Ўзбекистонимизнинг олий ўқув юртларида дарслар давлат тилида олиб борилиши муносабати билан бинокорлик ва меъморчиликнинг барча тармоқлари бўйича мутахассислар тайёрлашда етакчи фанлардан бўлмиш “Замин ва пойдеворлар” фани ҳозирги вақтда ниҳоятда кенг миқёсдаги турли геология, гидрогеологияга оид табиий ва сунъий шароитларда бунёд этиладиган ҳар хил бино ва иншоотлар лойиҳалари, ҳамда уларни ҳисоблашга доир мураккаб назарий ва амалий билимларни ўз ичига олади.

Мазкур фаннинг назарий қисмини ифодаловчи “Грунтлар механикаси” қисми билан талабалар 3-босқичда танишадилар. “Замин ва пойдеворлар” фани илгари олган билимларни амалиёт билан боғловчи ва шу билан бирга талабадан фан кўрсатмаларини чуқурроқ ўзлаштиришни талаб этади.

Ушбу фанда турли муҳандислик-геологик шароитларни назарда тутиб ҳисоблаш масалалари, замин ва пойдеворларнинг турлари, иқтисодий жиҳатдан самарали ва техник жиҳатдан асосланган замин ва пойдевор қурилмаларини, уларни ҳисоблаш ва лойиҳалашга оид муқобил масалалар ҳал этилади. Бунда бино ва иншоотларни мустаҳкамлигини, турғунлигини ва узоқ муддат ишлашини таъминловчи бирдан бир йўл унинг чўкиш қийматини ва бир неча пойдеворлар орасидаги чўкиш фарқини излашдан иборат.

Замин ва пойдеворлар фани талабаларга қуйидаги масалаларни ҳал этишларини кўяди:

- ҳар хил муҳандислик геологик шароитларда замин ва пойдеворларни барпо этиш;
- лойиҳалаш ва ҳисоблашнинг замонавий усулларини қўллаш, замин грунטי билан пойдеворнинг биргаликда ишлашини ҳисобга олиш.

Ушбу қўлланмани тайёрлашда Ўзбекистонда ва хорижда охириги йилларда нашр этилган дарслик, ўқув қўлланма, Қурилиш меъёрлари ва қоидаларидан фойдаланилган.

I БОБ. ЗАМИН ВА ПОЙДЕВОРЛАРНИ ЛОЙИХАЛАШДАГИ АСОСИЙ ХУСУСИЯТЛАР.

1.1. Замин ва пойдеворларни лойиҳалашнинг умумий қоидалари

Бино ва иншоотлардан тушаётган юкни заминга узатадиган бино ва иншоотларнинг ер ости ёки сув ости қисми пойдевор деб аталади.

Пойдевор – бино ва иншоотларнинг мустаҳкамлик, турғунлик, технологик тўзилиш, узоқ муддат ишлатиш, ҳамда иқтисодий талабларига жавоб бериши керак.

Бино ва иншоотлар қандай мақсадларга мўлжалланганлигига қараб қуйидагиларга бўлинади (1.1-жадвал).

1.1-жадвал

Бино ва иншоотларнинг таснифланиши

Бино ёки иншоот тури	Қандай мақсадга мўлжалланганлиги	Бино ёки иншоотнинг номи
Бинолар	Турар-жой	Меҳмонхона, ётоқхона, дам олиш уйлари, аҳоли яшайдиган уйлар
	Жамоат	Маъмурий, ўқув, маданий, маърифий, спорт, савдо, коммунал-хўжалик, кино-театрлар ва ошхоналар
	Саноат	Заводлар, фабрикалар, сув иситиш қозонлари, электр станциялар
	Транспорт	Ангарлар, саройлар, вокзаллар, деполар
	Қишлоқ хўжалиги	Чорвачилик комплекслари, иссиқхоналар, ғалла сақлаш омборлари, паррандачилик фабрикалари ва бошқалар.
Иншоотлар	Қурилмалар	Кўприклар, тўғонлар, суюқлик сақлаш иншоотлари, миноралар, аэродромлар, сув бўйи иншоотлари ва бошқалар

Бино ва иншоотлар заминининг деформацияланиши Қурилиш меъёрлари ва қоидаларида чекланган микдордан ортиб кетмаслиги керак. (Илова 1.1-жадвал.) [9].

Ҳозирги вақтда қабул қилинган қоидаларга асосан барча бино ва иншоотлар бикрлиги бўйича уч турга бўлинади:

1. Нисбатан бикр иншоотлар (турли мўрилар, темир эритиш ўчоқлари, моёклар, сув кўтаргич иншоотлари, кўприкларнинг таянчлари, тўғонлари ва ҳоказо.); булар турли чўкишдан кам зарарланган ҳолда, улар учун бурилиш, шакл ўзгариши аҳамиятлидир.

2. Бикр иншоотлар (ром ва яхлит ҳолдаги темир-бетон буюмлар, саноат ва жамоат бинолари темир бетон синчли йирик ва яхлит

қурилмали бинолар ва ҳоказо), бу иншоотлар учун эгилиш ва букилишга оид шакл ўзгариши хавфли.

3. Эгилувчан иншоотлар (сув сақловчи идишларнинг остки қисмлари, темирдан ишланган қурилмалар, бўлинмалар ва ҳоказо), булар учун буралиш, эгилиш ва букилишга оид шакл ўзгаришлар маълум қийматдан ошиб кетмаслиги кифоя.

Ҳозирда замин ва пойдеворлар лойиҳаси асосини грунт, пойдевор ва иншоот қурилмаларини биргаликда қараш қабул қилинган.

Шунинг учун замин ва пойдеворларни лойиҳалашда асосий масалаларни ҳал этиш лозим:

- биринчиси, иншоотнинг тегишли мустаҳкамлиги ва турғунлигини таъминлаш;

- иккинчиси, ашёлар сарфи, иш ҳажми ва уларнинг таннархи нуқтаи назардан иқтисодий арзон турини танлашдан иборат.

Заминлар деформацияларини ҳисоблашда пойдеворлар турини арзонлаштирадиган бирдан-бир йўл, заминнинг юк кўтариш қобилиятини тўла ҳисобга олиш. Бунинг учун бино ва иншоотдан заминга таъсир этувчи юқори босимни ҳисобга олиш лозим. Юқори босим қиймати эса, иншоот учун йўл қўйиш мумкин бўлган деформацияга боғлиқ бўлмай, балки заминнинг ўлчамлари, грунт қатламларининг турлари ва уларнинг физик-механик хоссаларига боғлиқдир.

Агарда заминнинг нотекис деформацияси ривожланиш характерини, бино ва иншоотлар бикрлигини ҳисобга олсак, у ҳолда деформация ва силжишни қуйидаги шакллари ажратиш мумкин:

1. Оғиш пойдевор иккита нуқтасини улар орасидаги масофага тегишли абсолют чўкиши фарқи сифатида қаралади (1.1-расм).

2. Бино ва иншоотни қийшайиши – битта кўндаланг ёки бўйлама ўққа жойлашган улар орасидаги масофага тегишли иккита ёки бир нечта пойдевор чўкишининг фарқи (1.2-расм):

$$i = \frac{s_l - s_n}{L} \quad (1.1)$$

Бунда:

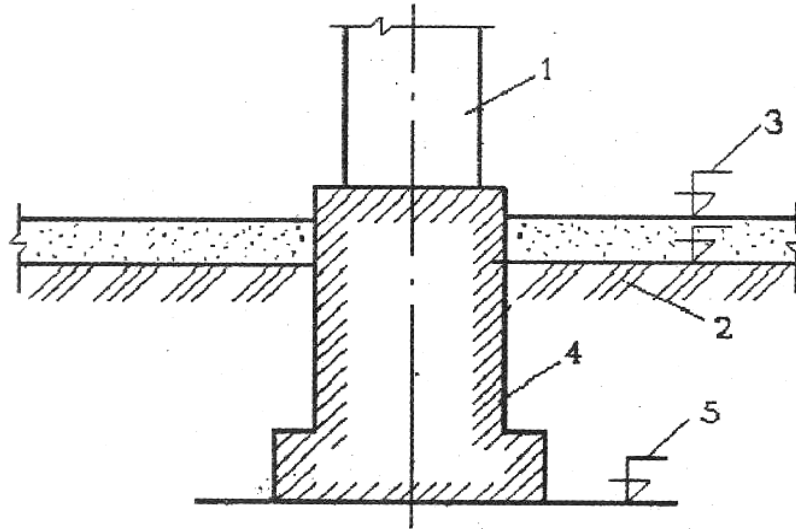
s_l ва s_n - узлуксиз ёки иккита пойдевор четки нуқталарининг чўкиши.

3. Бино ёки иншоотнинг нисбий эгилиши ёки эгилиш йўлини бинонинг эгилган қисми узунлигига ва эгилган қисми эгрилигига нисбати билан баҳоланади (1.3-расм):

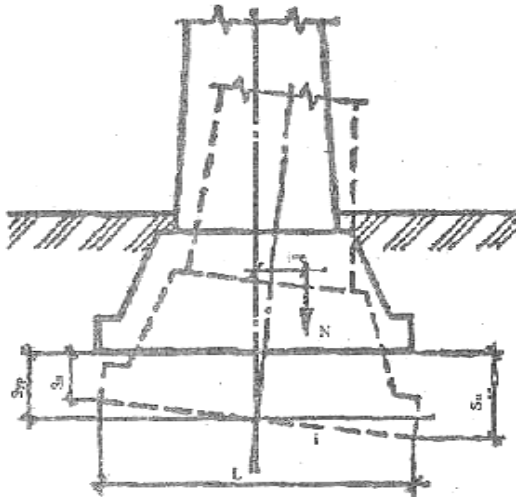
$$f = \frac{2s_2 - s_1 - s_3}{L} \quad (1.2)$$

4. Буралиш деганда иншоотни узунлиги бўйича бир хил бўлмаган оғиши бўлиб, айниқса ушбу ҳолатнинг ривожланиши унинг иккита кесимида ҳар хил томонга қараб юз бериши тушунилади.

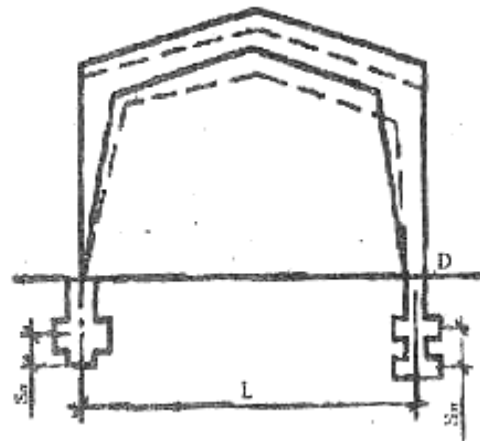
5. Пойдеворларни горизонтал силжиши қурилмадан сезиларли горизонтал куч таъсир қилганда юз беради.



1.1-расм. Пойдеворнинг тузилиши: 1 – бинонинг ер усти қисми; 2,3 – мос равишда тўшама ва грунт сатҳи отметкалари; 4 – пойдевор; 5 – пойдевор асоси сатҳи отметкаси



1,2- расм. Пойдеворнинг оғиши



1,3-расм. ншоотнинг нотекис чўкиши

1.2. Пойдеворлар заминини юк кўтариш қобилияти бўйича ҳисоблаш

Заминларни юк кўтарувчанлик хусусияти бўйича ҳисоблашдан мақсад – заминларнинг мустаҳкамлиги ва турғунлигини таъминлаш, шунингдек, пойдеворнинг тавони бўйича силжиш ва ағдалишига йўл қўймаслик. Ҳисоблашда қабул қилинадиган заминнинг бузилиш схемаси (унинг чегаравий ҳолатга етишида) пойдевор ёки иншоотнинг ушбу таъсири ва конструкцияси учун ҳам статик, ҳам кинематик жиҳатдан мос бўлиши лозим.

Заминларнинг юк кўтарувчанлик хусусияти бўйича ҳисоблаш қуйидаги шартдан келиб чиқиб бажарилади:

$$F \leq \frac{\gamma_c \cdot F_u}{\gamma_n} \quad (1.3)$$

Бунда:

F – заминга тушадиган ҳисобий юк;

F_u – заминнинг чегаравий қаршилиқ кучи;

γ_c – иш шароити коэффиценти, қуйидагича қабул қилинади:

қумлар учун чангсимонларидан ташқари $\gamma_c = 1,0$;

чангсимон қумлар, шунингдек чангсимон-лойли барқарор

ҳолатдаги грунтлар $\gamma_c = 0,85$;

қоятошли грунтлар учун: нураганлари $\gamma_c = 0,9$;

жуда нураганлари - $\gamma_c = 0,8$;

γ_n – иншоотнинг вазифаси бўйича ишончлиқ коэффиценти; I, II, ва III синф конструкциялари учун 1,2; 1,15 ва 1,10 га тенг деб қабул қилинади.

Қоятошли грунтлардан иборат замин чегаравий қаршилиқ кучларининг вертикал ташкил этувчиси N_u , кН (тк), пойдевор қандай чуқур-ликда қўйилганидан қатъий назар, қуйидаги формуладан ҳисобланади:

$$N_u = R_c \cdot b' \cdot \ell' \quad (1.4)$$

Бунда:

R_c - қоятошли грунтнинг бир ўқли сиқилишига мустаҳкамлик чегарасининг ҳисобий қиймати, кПа (тк/м²);

b' ва ℓ' - пойдеворнинг мос равишда келтирилган эни ва узунлиги, м, қуйидаги формуладан ҳисоблаб топилади:

$$b' = b - 2e_b; \quad \ell' = \ell - 2e_\ell \quad (1.5)$$

Бунда:

e_b, e_1 - пойдеворнинг кўндаланг ва бўйлама ўқлари йўналиши юкламаларнинг тенг таъсир этувчиларини кўйиш эксцентриситетлари, м.

Мувозанат ҳолатдаги ноқоятош грунтлардан иборат замин чегаравий қаршилик кучи; бутун сирпаниш юзалари бўйича меъёр σ ва γ уринма кучланишлар орасидаги (заминнинг чегаравий ҳолатига мос) боғланиш қуйидагича аниқланади:

$$\tau = \sigma \cdot tg\varphi_1 + c_1 \quad (1.6)$$

Бунда:

φ_1 ва c_1 – мос равишда грунтнинг ички ишқаланиш бурчаги ва солиштирма боғланиш кучининг ҳисобий қиймати.

Мувозанат ҳолатдаги қоятош бўлмаган грунтлардан иборат заминнинг чегаравий қаршилик кучи вертикал ташкил этувчиси N_u (1.7) формуладан аниқланади:

$$N_u = b' \cdot l' \cdot (N_\gamma \cdot \xi_\gamma \cdot b' \cdot \gamma_1 + N_q \cdot \xi_q \cdot \gamma'_1 \cdot d + N_c \cdot \xi_c \cdot c_1) \quad (1.7)$$

Бунда:

b' ва l' – белгилар (1.4) формуладан олинган бўлиб, бунда b белгиси билан пойдевор асосининг мустаҳкамлиги йўқолади деб тахмин қилинаётган йўналишдаги томони белгиланади;

N_γ, N_q, N_c – юк кўтарувчанлик хусусиятининг ўлчамсиз коэффициентлари; грунтнинг ички ишқаланиш бурчаги ва пойдевор таг сатҳида заминга тушадиган тенг таъсир этувчи ташқи юкламанинг вертикалга эгилиш бурчаги ҳисобий қийматларига қараб [9], 7–жадвалдан аниқланади.

γ' ва γ'_1 – грунтлар солиштирма оғирлигининг ҳисобий қийматлари, $кН/м^3$ ($тс/м^3$) пойдевор асоси сатҳидан пастда ва юқорида кўпчиш призмаси пайдо бўлиши эҳтимоли бор чегараларда олинади (ер ости сувлари мавжуд бўлганда, сувнинг муаллақ тутиб туриш таъсири ҳам ҳисобга олинади);

c_1 – грунтнинг солиштирма боғланиш кучининг ҳисобий қиймати;

d – пойдеворни жойлаштириш чуқурлиги, м (пойдеворнинг ҳар хил томондан вертикал қўшимча кучлар бир хил таъсир қилмаган ҳолда энг кичик қўшимча кучга тўғри келади, масалан, ертўла томондан таъсир қиладиган қиймат d қабул қилинади);

ξ_γ, ξ_q, ξ_c – пойдевор шакллари ҳисобга олиш коэффициентлари; қуйидаги формулалардан аниқланади:

$$\xi_\gamma = 1 - 0,25/\eta; \quad \xi_q = 1 + 1,5/\eta; \quad \xi_c = 1 + 0,3/\eta \quad (1.8)$$

Бунда:

$\eta = \ell/b$, ℓ ва b – пойдевор кенглиги ва узунлиги; (1.5)
формулалар бўйича аниқланадиган келтирилган қийматлар b' ва ℓ' га тенг таъсир этувчи юкни марказдан ташқарига қўйиш ҳолларида қабул қилинади.

Агар $\eta = \ell/b < 1$ бўлса, (1.8) формулаларда $\eta = 1$ деб қабул қилиш керак. Заминга тушадиган ташқи юк тенг таъсир этувчисининг вертикал қиялик δ бурчаги қуйидаги формуладан аниқланади:

$$\operatorname{tg} \delta = F_h / F_v \quad (1.9)$$

Бунда:

F_h ва F_v – мос равишда пойдевор асоси сатҳидан заминга тушадиган ташқи юкнинг горизонтал ва вертикал ташкил этувчиси;

Қуйидаги шарт бажариладиган тақдирдагина (1.7) формула бўйича ҳисоблашга йўл қўйилади:

$$\operatorname{tg} \delta < \sin \varphi_t \quad (1.10)$$

Демак, пойдеворнинг ҳар томонидан бир хил бўлмаган қўшимча юклар таъсир этадиган ҳолларда горизонтал юклар таъсирида грунтнинг фаол босимини ҳисобга олиш лозим.

1.3. Пойдевор лойиҳаси учун зарур бўладиган материаллар

Иншоот замини ва пойдеворини лойиҳалашдан олдин, қурилиш майдонида муҳандислик-геологик қидирув ишлари ўтказилиб, қурилиш паспорти тузилади.

«Қурилиш паспорти» деб бир турдаги лойиҳаларни, турли жамоат, саноат ва ер ости иншоотларининг бир-бири билан боғлаш учун хизмат қиладиган техник ҳужжатлар жамламасига айтилади.

«Қурилиш паспорти» қуйидаги техник маълумотларни ўз ичига олади:

- қурилиш майдонининг 1:500 ва 1:2000 масштабда чизилган режаси. Унда лойиҳадаги иншоот ўлчамлари ҳамда, бурғуланган жойлар ўрни ва шурф қазилган ерлар аниқ кўрсатилган бўлиши шарт;
- қурилиш майдонининг тузилишига оид қирқим;
- грунт қатламининг физика-механик хоссалари;
- қурилиш майдонининг гидрогеологик хусусиятлари;
- грунт сувларининг кимёвий хоссалари ҳақида маълумот;

- қурилиш майдонининг муҳандислик-геологик шарт-шароитлари ҳамда, замин ва пойдеворларни лойиҳалаш шартлари тўғрисида умумий маълумотлар.

Юқорида келтирилган маълумотлардан ташқари пойдевор лойиҳасини тузишдан олдин мавжуд бўлган бино ва иншоот лойиҳаси тўғрисида тўлиқ маълумот, шунингдек доимий – иншоот оғирлиги ва вақтинча таъсир этувчи кучлар (тебранма ва ҳ.к.) тўғрисида айтиб ўтилган бўлиши керак.

Пойдеворларни лойиҳалаш учун одатда геодезик ишларни амалга ошириш талаб қилинади. Бунинг учун қурилиш майдонида ва унинг атрофидаги майдонларнинг ер устки сатҳи ва унинг кўриниши тасвирланган 1:500 ва 1:2000 масштабдаги харитаси керак бўлади. Агар қурилиш майдони шаҳар ичида ёки бошқа аҳоли яшайдиган жойларда бўлса, унда 1:500 масштабдаги чизмаси амалдаги ва лойиҳадаги йўллар қизил чизиқлар билан белгиланади. Бундан ташқари, бу чизмада барча амалдаги ва лойиҳалаштирилаётган ер ости иншоотлари (сув, чиқинди ва газ қувурлари, электр ва телефон симлари, сув оқими йўллари ва ҳ.) чуқурлиги ҳамда қувурлар ўлчовлари ёритилган ҳолда кўрсатилган бўлиши лозим. «Қурилиш паспорти» ни тузиш жараёнида тегишли ташкилотларнинг лойиҳада кўзда тутилган ер ости иншоотларини амалдагиларга ўлчашга рухсат этилган хулосалар тўпланади. 1:2000 чизмада эса, лойиҳаланаётган бинонинг чегараси кўрсатилади ва унда ер ости иншоотларини улаш жойлари белгиланади.

Қурилиш майдонининг геологик тасвири.

Пойдеворларни лойиҳалаш қуйидаги тартибда олиб борилади:

- 1) замин грунטי юк кўтариш қобилиятини аниқлаш;
- 2) пойдевор қуйилиш чуқурлиги d_f ни аниқлаш;
- 3) пойдеворнинг энг муқобил тури ва материалини аниқлаш;
- 4) пойдеворнинг горизонтал юк таъсирига турғунлигини текшириш;
- 5) пойдевор остидаги грунтнинг кучланганлик ҳолатини аниқлаш;
- 6) пойдеворнинг чўкишини ҳисоблаш;
- 7) пойдеворни мустаҳкамликка ҳисоблаш;
- 8) иш юритишнинг рационал турини танлаш.

Юқоридаги ишларни амалга ошириш учун пойдеворни лойиҳалаш учун зарур бўлган асосий маълумотлар бўлиши шарт.

Бу маълумотлар асосан қуйидаги 3 гуруҳга бўлинади:

- 1) қурилиш майдони таснифи: майдон рельефи, геологик ва гидрогеологик маълумотлар;

2) қуриладиган бино ёки иншоот чизмалари, таснифи, юклар ва маҳаллий шароитлар;

3) пойдеворни қуриш учун керак бўладиган материаллар, транспорт харажатлари таннари.

1.4 Пойдевор чуқурлигини белгилаш

Пойдевор чуқурлиги қуйидагиларни ҳисобга олиб қабул қилинади: лойиҳалаштириладиган иншоотнинг вазифаси ва конструктив хусусиятлари, пойдеворга тушадиган юклар ва таъсирлар; ёндош иншоотлар пойдеворларининг чуқурлиги, шунингдек муҳандислик коммуникацияларини ўтказиш чуқурлиги; иморат қуриладиган худуднинг мавжуд ва лойиҳаланаётган рельефи; қурилиш майдонининг муҳандислик-геологик шароитлари (грунтнинг физик-механик хоссалари, қатламланиш характери, сирпанишга мойил қатламларининг мавжудлиги, ўпирилган чуқурчалар, карст бўшлиқлар ва бошқалар бор-йўқлиги); майдоннинг гидрогеологик шароитлари ҳамда иншоотнинг қурилиши ва фойдаланиши жараёнида уларнинг ўзгариши эҳтимоли; дарё ўзанларида қуриладиган иншоотлар (кўприклар, қувурлар ўтган жойлар ва ҳ.к) таянчлари атрофидаги грунтнинг ювилиб кетиши эҳтимоли; грунтнинг мавсумий музлаш чуқурлиги.

Грунтнинг мавсумий музлаш чуқурлигининг ҳисобий қиймати $d_f = d_1$, ҚМҚ га асосан [9] қуйидаги формула ёрдамида аниқланади, м:

$$d_f = k_h \cdot d_{fn}, \quad (1.11)$$

Бунда:

k_h – иншоотнинг иссиқлик режими таъсирини ҳисобга оладиган коэффициент; у иситиладиган иншоотнинг ташқи пойдеворлари учун; иситилмайдиган иншоотларнинг ташқи ва ички пойдеворлари учун $k_h = 1,1$ (ўртача йиллик ҳарорат манфий бўлган жойлар бундан мустасно);

d_{fn} – грунтнинг мавсумий музлаш чуқурлигининг меъёрий қиймати.

Кўп йиллик кузатувлар маълумотлари бўлмаган тақдирда d_{fn} ни иссиқлик техник ҳисоблар асосида аниқлаш лозим. Музлаш чуқурлиги 2,5 м дан ошмайдиган жойларда унинг меъёрий қийматини ушбу формуладан аниқлашга рухсат берилади:

$$d_m = d_0 \sqrt{M_t}, \quad (1.12)$$

Бунда:

M_t – ўлчамсиз коэффициент, сон жиҳатидан қурилиш иқлимшунослиги бўйича ҚМҚ га мувофиқ аниқ қурилиш пункти ёки жойи учун маълумотлар бўлмаса, қурилиш жойидаги шароитга ўхшаш шароитда жойлашган гидрометрология станцияси натижаларига мувофиқ қабул қилинадиган ушбу жойдаги қишки ўртача ойлик манфий ҳароратлар мутлақ қийматлари йиғиндисига тенг;

d_0 – қуйидагиларга тенг деб олинадиган катталиқ, м: кумок тупроқли ер ва лойлар учун – 0,23;

кумлоқ тупроқли ер, майда ва чангсимон кум учун – 0,28;

шағалли кумлар, йирик ва ўртача ўлчамли кумлар – 0,30;

йирик бўлакли грунтлар – 0,34.

Бир жинслимас грунтлар учун d_0 қиймати музлаш чуқурлиги чегарасида ўртача муаллақ сифатида аниқланади.

Қурилиш майдонининг геологик ва гидрогеологик шароитларининг пойдеворнинг қўйилиш чуқурлигига таъсири d_2 ҚМҚ 2-жадвалдан аниқланади [9].

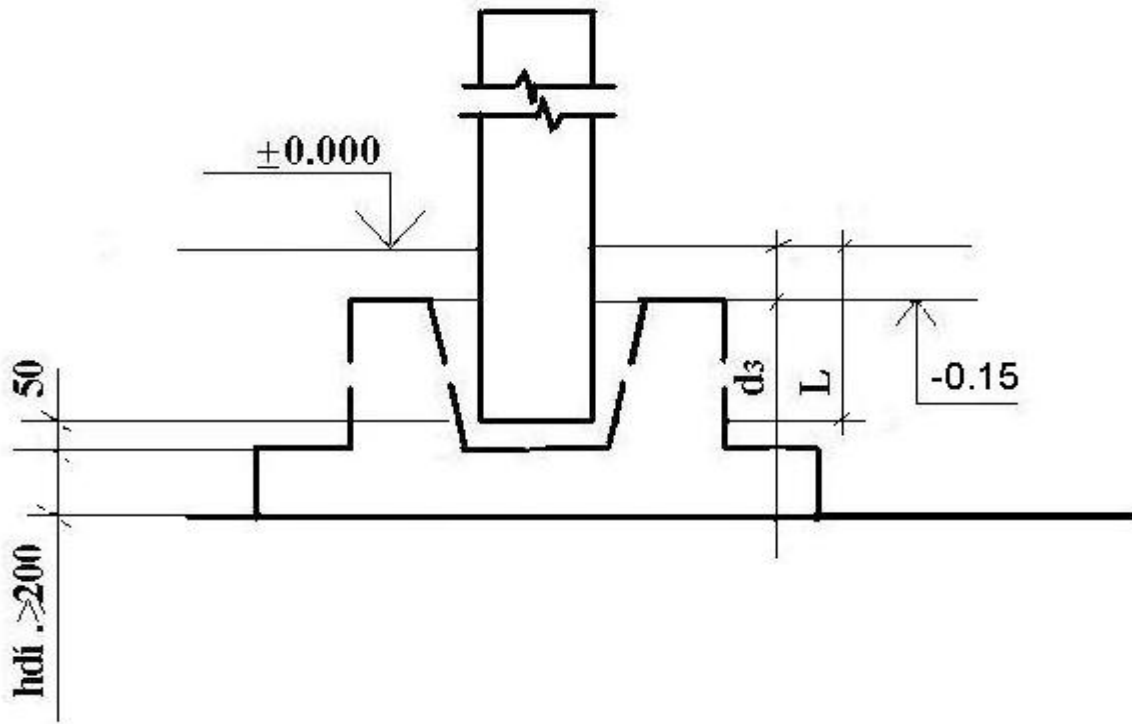
Пойдевор қўйилиш чуқурлигига бино конструкциясининг таъсири, ертўла, ҳар хил жиҳозлар пойдеворлари, олдиндан мавжуд бўлган бино ва иншоотлар пойдеворлари, ер ости коммуникациялари ва б. d_3 1.4-расмда изоҳланган.

Унда L устуннинг сериясига, турига, краннинг мавжудлигига боғлиқ (1.5-расм).

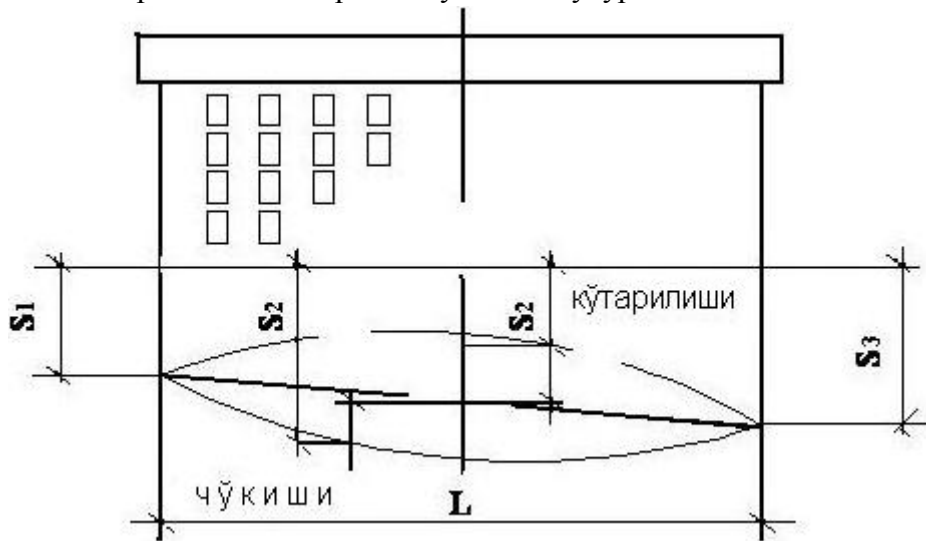
Пойдеворнинг якуний қўйилиш чуқурлиги d , d_1 , d_2 , d_3 ларнинг энг каттаси бўйича қабул қилинади.

Чуқур хандақдан юқоридаги пойдевор асоси сатҳига ўтиш $n:L=1:2$ нисбатда бажарилади (1.6^а- расм).

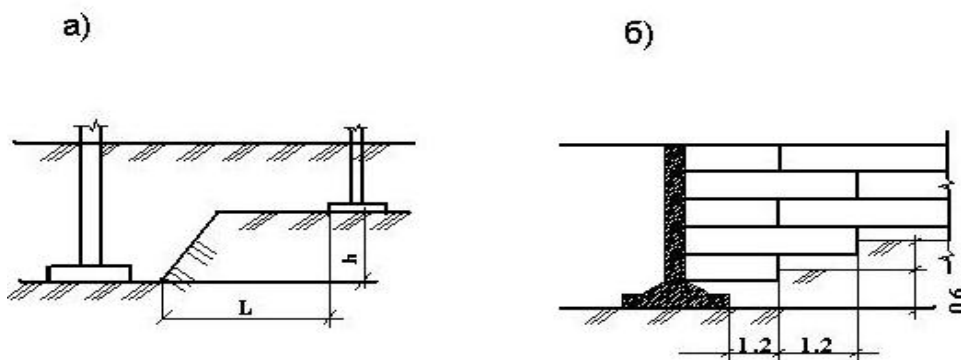
Тасмасимон пойдеворларда поғонанинг баландлиги $0,5 \div 0,6$ м қабул қилинади (1.6^б - расм).



1.4-расм. Пойдеворнинг куйилиш чуқурлигини аниқлаш.



1.5- расм. Иншоотнинг нисбий чўкиши ёки кўтарилиши.



1.6-расм. Ҳар хил чуқурликдаги пойдеворларнинг ўтиш жойи: а) алоҳида турувчи пойдеворларда; б) девор остидаги тасмасимон пойдеворларда.

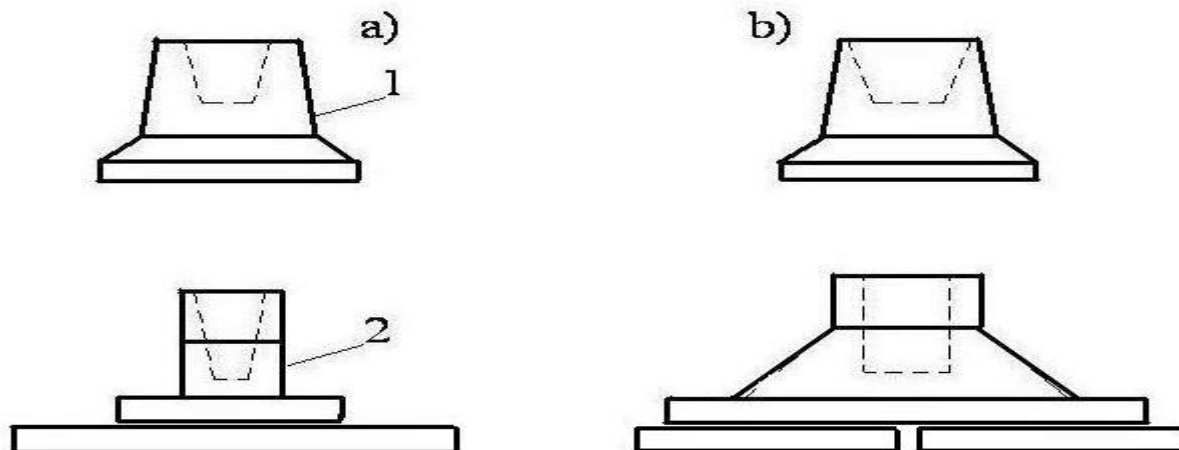
1.5. Пойдевор турлари

Бинокорликда ишлатиладиган пойдеворлар қуйидаги турларга бўлинади: табиий заминда саёз жойлашган пойдеворлар; қозикли пойдеворлар; чуқур жойлаштириладиган пойдеворлар (ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқлар, йиғма темирбетон қобиклар ва кессонлар); машина ва ускуналар пойдеворлари.

Пойдеворларнинг асосий турларига қуйидагилар киради:

а) Яхлит ҳолдаги оғир пойдеворлар.

Бундай пойдеворлар жуда оғир бўлган иншоотлар остида қўлланилади. (кўприк устунлари, бетондан ишланган сув омборлари, тутун мўрилари ва х.). Улар асосан бетон ва темирбетондан тайёрланади.



1.7- расм. Устин остига қўйиладиган йиғма пойдевор.
а – фасад; б – ён томондаги кўриниши; 1 – блокчи пойдевор; 2 – йиғма пойдевор.

б) Алоҳида турувчи пойдеворлар.

Бундай пойдеворларнинг олдингидан фарқи ҳажми 50 м^3 гача боради. Улар асосан бетондан, темирбетондан ва йирик тошли бетондан ҳосил қилинади. Алоҳида пойдеворларни кўп юк кўтариш

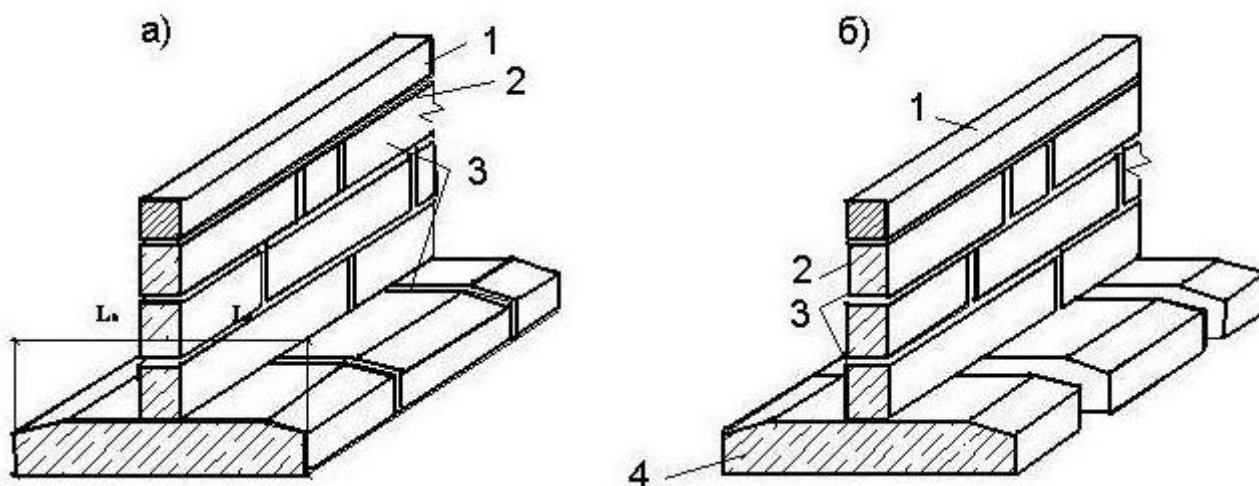
қобилиятига эга бўлган заминларда ёки пойдеворга унча оғир бўлмаган юк таъсир этганда қўллаш мақсадга мувофиқдир. Бундай пойдеворлар кўпинча поғона шаклида лойиҳалаштирилади.

в) **Яхлит ҳолатдаги юкка пойдеворлар.**

Бундай пойдеворлар ўзига хос хусусиятларидан бири, жуда катта майдон юзасини эгаллаб ва ниҳоятда кичик баландликка эга бўлишидир. Бундай пойдеворлар асосан темирбетондан тайёрланади ва бўш грунтларда, юқори миқдорда юк узатувчи иншоотлар қурилишларида ишлатилади.

г) **Тасмасимон пойдеворлар.**

Бундай пойдеворларнинг асосий хусусиятлари кўндаланг кесими кичик бўлиб ва бир томонга узлуксиз давом этишидир. Тасмасимон шаклдаги пойдеворлар йирик тошлардан, йирик тошли бетондан, бетондан ва темир-бетондан ясалиши мумкин. Кўндаланг кесими поғона (зина) ва трапеция шаклида лойиҳаланади.

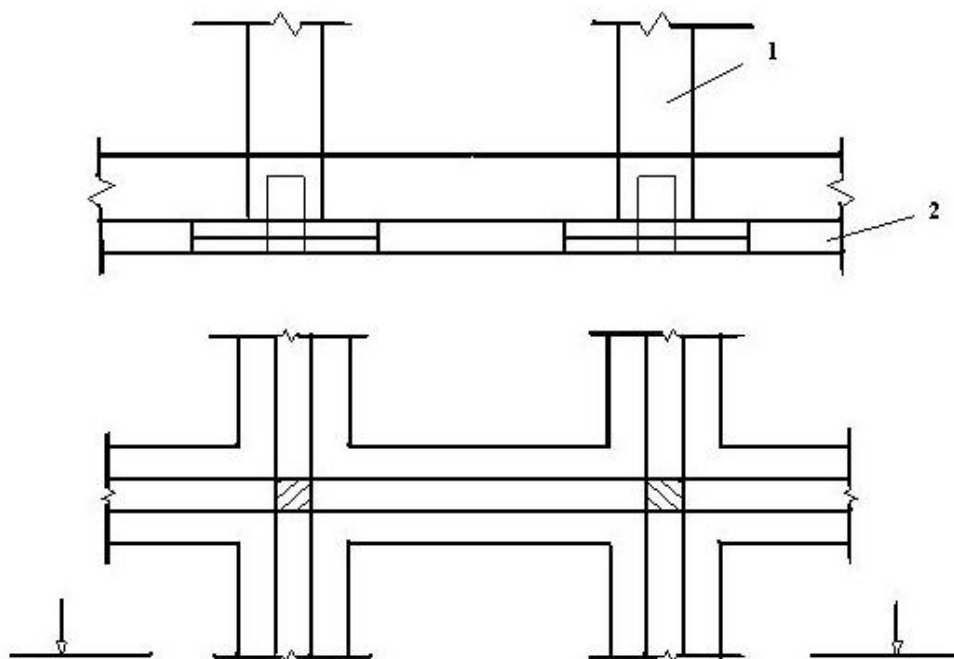


1.8 -расм. Тасмасимон йиғма пойдевор.

а – ясси; б-ораси очик; 1 – девор; 2 – гидроизоляция; 3 – ертўла девори блоклари; 4 – пойдеворнинг остки қисми.

д) **Ўзаро кесишган (чорраҳа) пойдеворлар.**

Бундай пойдеворлар асосан тасмасимон пойдеворларнинг ўзаро кесишувидан ҳосил бўлади. Асосан темирбетондан қилинади ва юк кўта-риш қобилияти кам грунтларда қўлланилади. Кичик ўлчовли биноларда қўллаш ҳам бундай пойдеворларга хос хусусиятлардан биридир. Нотекис деформацияга сезгир бўлган, ҳамда мураккаб муҳандислик-геологик шароитларда қўлланилади.



1.9-расм. Тасма шаклидаги ўзаро кесишган пойдеворлар.

с) Ром шаклидаги пойдеворлар.

Бундай пойдеворлар асосан сув иншооти қурилишида ишлатилади. Тик устун ҳамда ётиқ ҳолдаги тўсинлардан фойдаланилади. Тўсин темир-бетондан, устун бетондан қилинади. Юқорида кайд этилган пойдеворлардан ташқари қурилиш тажрибасида ниҳоятда кўп турли - туман шаклдаги ва кўринишдаги пойдеворлар мавжуд бўлиб, улар турли саноат корхоналари биноларидаги машиналар ва ускуналар, ҳамда бошқалар асосида ишлатилади.

Яхлит қуйма ва йиғма алоҳида турувчи пойдеворлар махсус темир-бетон заводларида тайёрланган қисмлардан йиғилади.

Пойдеворлар бикр ва эгилувчан бўлади. Пойдевор учун (ҳарсангтош) ҳарсангтошбетон (бутбетон), бетон, темирбетон, ғишт иложи бўлмаган ҳолларда ёғоч ва металл ишлатилади.

II БОБ. ТАБИЙ ЗАМИНДА САЁЗ ЖОЙЛАШГАН ПОЙДЕВОРЛАР.

2.1. Табиий заминда саёз жойлашган пойдеворларни лойихалашнинг умумий қоидалари

Бундай пойдеворлар олдиндан тузилган хандақларга ўрнатилади. Табиий заминда саёз жойлашган пойдевор чуқурлиги одатда 1-5 метргача бўлади.

2.1-расмда табиий заминда саёз жойлашган пойдевор чизмаси тасвирланган бўлиб, унинг асосий қисмлари қуйидагилардан иборат: пойдеворни иншоотдан ажратиб турувчи сатҳ пойдевор устки поғонаси (а-а), уни заминдан ажратиб турувчи сатҳ эса пойдевор таг юзаси (б-б), пойдеворнинг ён юзлари (а-б), унинг қирралари деб аталади. Ер сатҳидан пойдевор таг сатҳигача масофа пойдевор чуқурлиги (d_f) дейилади. Пойдевор усти поғонасидан (а-а) билан таг юзаси (б-б) оралиғи баландлиги (h) дейилади.

Пойдевордан узатилувчи босимни қабул қилувчи грунт қатлами *замин* деб аталади. Заминлар икки турга бўлинади: табиий ва сунъий. Табиий заминда грунт қандай ҳолатда бўлса, ҳеч қандай ўзгартирилмай фойдаланилади, сунъий заминда эса иншоот барпо этилгунга қадар грунт усуллар ёрдамида зичланади ёки сунъий қотирилади. Бинолар учун замин, баъзи иншоотлар учун эса ашё сифатида фойдаланиладиган тоғ жинси *грунт* деб аталади.

Конструктив кўрсатмалар. Қандай грунтга кўйилишидан қатъий назар (қоя тошлардан ташқари) пойдевор остига:

- агар яхлит бетон пойдевор бўлса қалинлиги 100 мм В 3,5 синфли бетондан тўшама;

- агар йиғма пойдевор бўлса, ўртача йирикликдаги кумдан 100 мм тўшама қилинади.

Агар қоя тошларга пойдевор бунёд этиладиган бўлса, замин устига В 3,5 синфли бетондан текисловчи қатлам қилинади. Пойдевор устки поғонаси сатҳи тўшама (пол) сатҳидан 150 мм паст қабул қилинади. Марказий юкланган пойдеворлар режада квадрат шаклда, номарказий сиқилишга ишлайдиган пойдеворларда эса тўғри тўртбурчак қабул қилинади (тўғри тўртбурчак томонлари 0,6...0,85).

Ишчи арматуранинг энг кичик ҳимоя қатлами: йиғма пойдеворлар ва яхлит (подколонник) устун кўйгич – 30 мм, яхлит пойдеворлар учун – 35 мм. Яхлит пойдеворларни поғона шаклида лойихалаш тавсия этилади (2.2-расм, 2.1-жадвал). Пойдевор баланлиги ва режадаги ўлчамлар 300 мм га каррали бўлинадиган

қабул қилинади. Яхлит пойдеворлар учун синфи В 12,5 дан, йиғма пойдеворлар учун эса синфи В 15 дан катта бўлган бетон ишлатилади.

2.1-жадвал

Пойдевор поғонаси баландлиги

Пойдевор плита қисмининг баландлиги, Н, мм	Поғона баландлиги, мм		
	h ₁	h ₂	h ₃
300	300	-	-
450	450	-	-
600	300	300	-
750	300	450	-
900	300	300	300
1050	300	300	450
1200	300	450	450
1500	450	450	600

2.2. Марказий юк таъсиридаги бикр пойдеворлар таг юзаси ўлчамларини ҳисоблаш

Пойдевор ҳисоби асосини чегаравий ҳолатлар бўйича ҳисоблаш ташкил этади. Заминларни деформация бўйича ҳисоблаш чизиқли деформацияланувчи муҳит назариясига асосан амалга оширилади. Пойдевор остида босимнинг тарқалиши шартли равишда текис тарқалган деб фараз қилинади. Бундай босимни замин грунтининг ҳисобий қаршилиги дейилади. Замин грунтининг ҳисобий қаршилиги R пойдевор кенглиги ва қўйилиш чуқурлигига боғлиқ бўлганлиги учун ҳар бир пойдевор учун алоҳида аниқланади:

$$P \leq R \quad (2.1)$$

Бунда:

P - пойдевор остидаги ўртача босим, кПа;

$$P = (N_{0''} + N_{ф''} + N_{гр''}) / (b \cdot \ell) \quad (2.2)$$

Бунда:

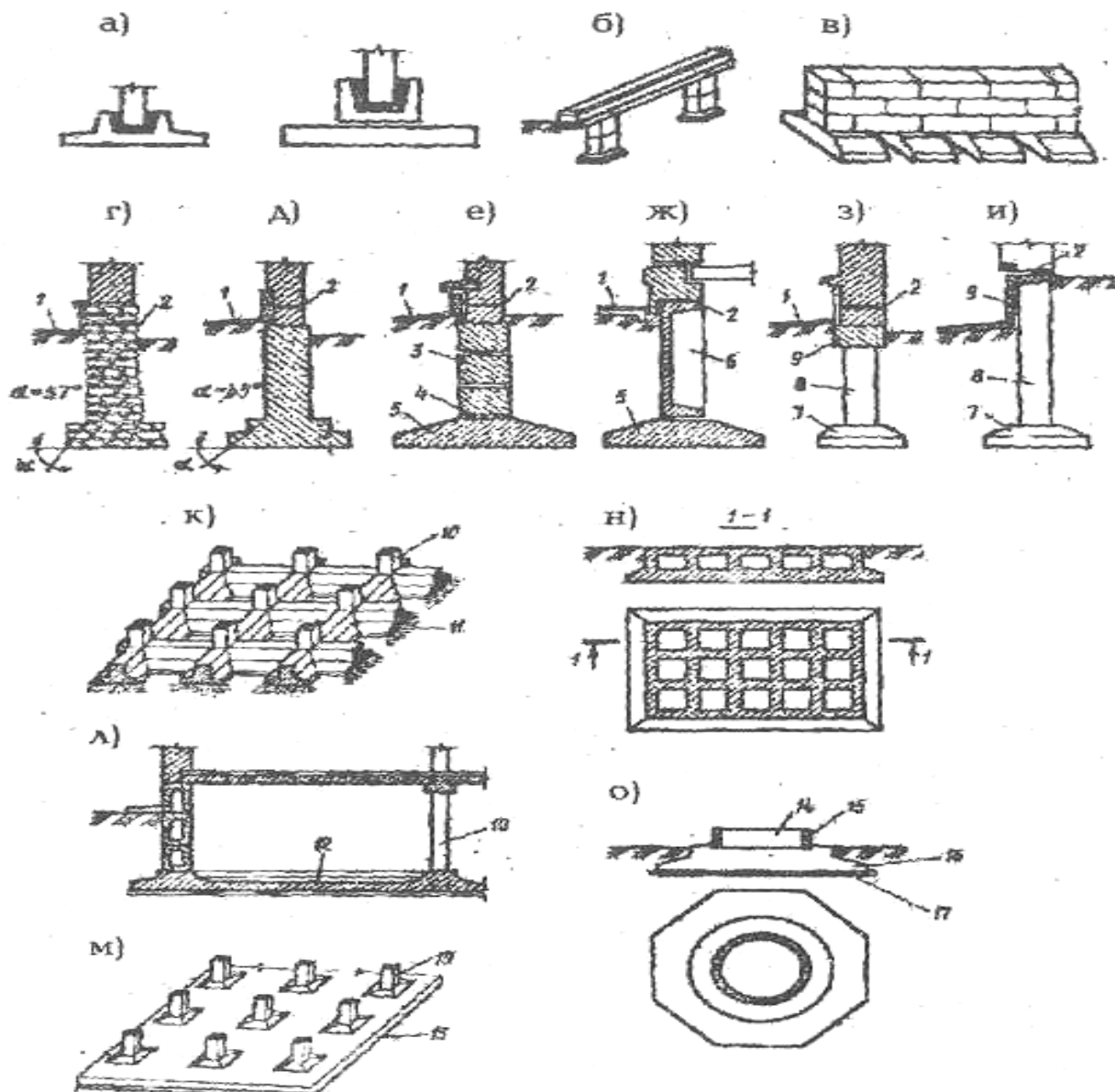
$N_{0''}$ – пойдевор устки поғонасига таъсир этадиган ташқи юк (2.3-расм), кН ;

$N_{ф''}$ – пойдевор хусусий оғирлигида ҳосил бўлган юк, кН ;

$N_{гр''}$ – пойдевор поғоналари устидаги грунтдан ҳосил бўлган юк, кН;

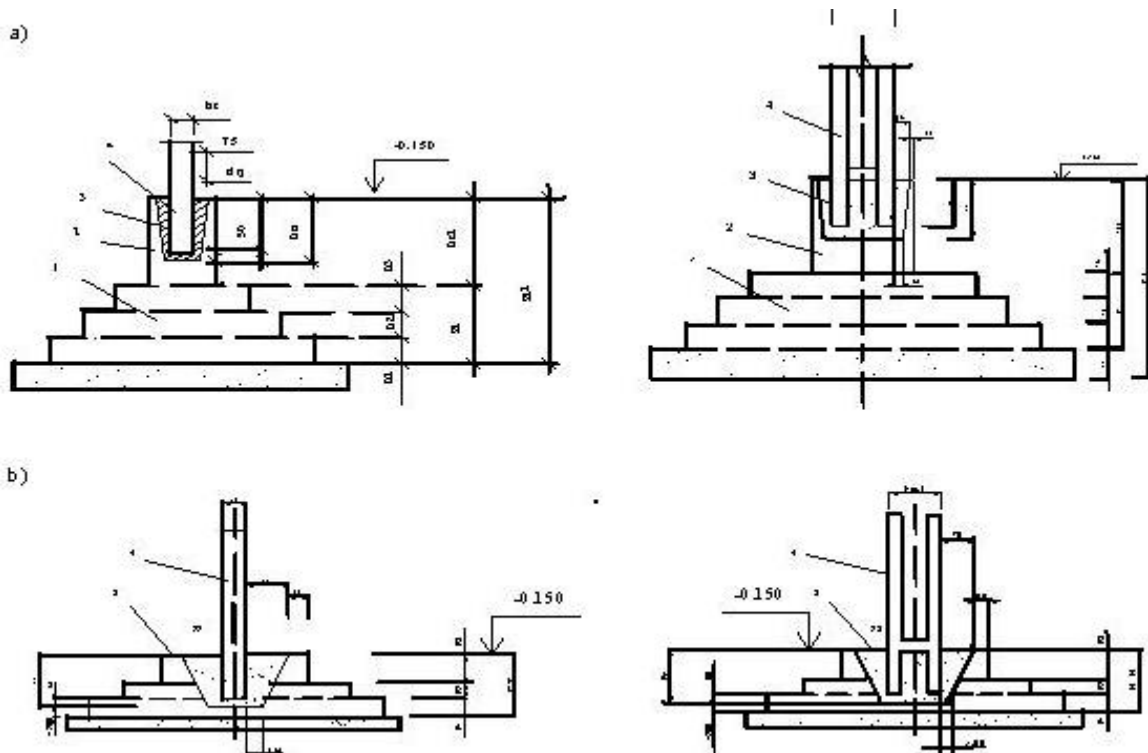
b – пойдевор кенглиги, м ;

ℓ – $N_{0''}$ юк таъсир этаётган пойдевор узунлиги, м;



2.1 - расм. Саёз жойлашган пойдеворлар:

а – устун ости алоҳида турадиган; б – девор остида алоҳида турадиган; в-узок - узок тасмасимон; г...ж – тасмасимон пойдеворларнинг кўндаланг кесимлари; г- бут тошдан қилинган; д-яхлит бетон; е-йиғма блоклар; ж-йиғма девор панелидан қилинган; з, и – устун ости пойдевор кўндаланг кесимлари; к- ўзаро кесишган тасмасимон пойдеворлар; л...н – ясси пойдеворлар; л, м – ясси тўшама; н – қутисимон; о - домна печи остидаги яхлит холдаги оғир пойдевор; 1– отмокта; 2 – гидроизоляция; 3 – йиғма темир бетон девор блоклари; 4 – арматураланган бикир белбоғ; 5 – тасмасимон пойдеворнинг остки қисми; 6- коворғали девор панели; 7–устун остидаги пойдевор; 8,10-устун; 9-йиғма рандбалка; 11- йиғма тасмасимон остки қисми; 12 – темирбетон тўшама; 13,17 – пойдевор остидаги бетон тўшама; 14 – иссиқликка чидамли бетон; 15 – иссиқликка чидамли ғишт; 16 – темирбетон.



2.2-расм. Яхлит пойдеворлар:

- а – алоҳида устун жойлаштириладиган қисмли;
- б – тўшама қисмлардан;
- 1 – тўшама қисмли;
- 2 – устун ўрнатгич;
- 3 – стакан;
- 4 – устун;

Бино пойдеворини ҳисоблашда қуйидагиларни ёзиш мумкин:

$$N_{\phi}'' + N_{гр}'' = b \cdot \ell \cdot d \cdot \gamma_{гр} \text{ ўрт.} \quad (2.3)$$

Бунда:

$\gamma_{гр} \text{ ўрт.}$ – ABCD ҳажмидаги грунтнинг ва пойдевор материалининг ўртача солиштирма оғирлиги, кН/м^3 ;

Унда (2.2) ифода қуйидагича бўлади:

$$P = \frac{N_{0II}}{b \cdot \ell} + \gamma_{негрм} \cdot d_f \quad (2.4)$$

R – замин грунтнинг ҳисобий қаршилиги, ҚМҚ 2.02.01 – 98. (2.5) ифодадан аниқланади.

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II}^I + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma_{II}^I + M_c \cdot C_{II}] , \quad (2.5)$$

Бунда:

γ_{c1} ва γ_{c2} – 3-жадвалдан қабул қилинадиган иш шароитлари коэффициентлари;

k – агар грунтнинг мустақамлик кўсаткичлари (ϕ ва C) бевосита синашларда аниқланган бўлса, $k = 1$; агар улар тавсия қилинган биринчи илованинг 1-3 жадвал бўйича қабул қилинган бўлса, $k = 1.1$ деб қабул қилинадиган коэффициент;

M_γ , M_q , M_c 3-жадвал бўйича қабул қилинадиган коэффициент;

k_z – ушбуларга тенг деб қабул қилинадиган коэффициент $b < 10$ м да $K_z = 1$, $b \geq 10$ м да

$$K_z = Z_0 | b + 0,2 | \quad (\text{бу ерда } Z_0 = 8 \text{ м});$$

γ_{II} – пойдевор товонидан пастда жойлашган грунтларнинг солиштирма оғирлигининг ўртача ҳисобий қиймати (ер ости сувлари мавжуд бўлганда сувнинг муаллақ тутиб турувчи таъсирини ҳисобга олиб аниқланади), кН/м^3 (тк/м^3);

γ_{II}' – шунинг ўзи, лекин пойдевор таг сатҳидан юқорида ётган грунтлар учун;

C_{II} – бевосита пойдевор остида ётган грунтнинг солиштирма боғланиш кучининг ҳисобий қиймати, кПа , (тк/м^3);

d_I – ертўласиз иншоотлар пойдеворининг текисланган майдон сатҳидан ўлчанадиган жойлаштириш чуқурлиги ёки ички ва ташқи пойдеворларнинг ертўла тагидан ўлчанадиган келтирилган жойлаштириш чуқурлиги; у қуйидаги формуладан аниқланади:

$$d_I = h_a + h_{cf} \cdot \gamma_{cf} \cdot \gamma_{II} \quad (2.6)$$

h_a – ертўла томондан пойдевор томонидан юқоридаги грунт қатламнинг қалинлиги, м;

h_{cf} – ертўла поли конструкциясининг қалинлиги, м;

γ_{cf} – ертўла поли конструкциясининг солиштирма оғирлиги ҳисобий қиймати, кН/м^3 (тк/м^3);

d_b – ертўла чуқурлиги – текисланган майдон сатҳидан ертўла полигача бўлган масофа, м; (эни $B \leq 20$ м ва чуқурлиги 2 м дан ортиқ бўлган ертўлали иншоотлар учун $d_b = 2$ м ертўланинг эни $B > 20$ м бўлганда $d_b = 0$)

Марказий юкланган пойдеворлар ҳисоби

Марказий юкланган пойдевор деб ташқи юкларнинг тенг таъсир этувчиси унинг таг сатҳи оғирлик марказидан ўтадиган пойдеворларга айтилади.

Марказий юкланган пойдеворларни лойиҳалашда қуйидаги комплекс текширишларни бажарилиши талаб қилинади:

$$P \leq R; \quad S \leq S_u; \quad S_{\text{абс}} \leq S_{u, \text{абс}}; \quad \Delta S \leq \Delta S_{\text{пр}}$$

бунда P – пойдеворнинг хусусий оғирлигидан, ҳамда пойдевор тоқчасидаги грунт ва ташқи юклардан пойдевор остида ҳосил бўлган ўртача босим;

R – замин грунтнинг ҳисобий қаршилиги ҚМҚ 2.02.01-98 (7) формуладан аниқланади;

S – заминнинг чўкиши;

S_u – зами деформациясининг чегаравий қиймати;

$S_{\text{абс}}$ – пойдеворнинг абсолют чўкиши;

$S_{u, \text{абс}}$ – пойдеворнинг абсолют чўкишининг чегаравий қиймати;

ΔS – пойдеворнинг нотекис чўкиши;

ΔS_u – ҚМҚ да белгиланган нотекис чўкишининг чегаравий қиймати.

Пойдеворнинг чўкишини ҳисоблаш учун унинг таг юзаси ўлчамларини билиш талаб этилади.

$$N_{II} + G = Q, \quad (2.7) \quad \text{бунда} \quad G = A \cdot d \cdot \gamma_{\text{ypm}}, \quad (2.8); \quad Q = R_0 \cdot A, \quad (2.9)$$

2.7 ифодага 2.8 ва 2.9 ифодаларни қўйиб ҳисоблаймиз

$$N_{II} + A \cdot d \cdot \gamma_{\text{ypm}} = R_0 \cdot A, \quad (2.10)$$

Бунда:

R_0 – пойдевор асосининг майдонига акс таъсир кўрсатувчи грунт босимининг қиймати;

G – пойдевор ва унга устки юк томонларидан тушаётган грунтнинг оғирлиги;

Q – грунтнинг юк кўтариш қобилияти.

$$A = \frac{N_{II}}{R_0 - d_f \cdot \gamma_{\text{ypm}}}, \quad (2.11)$$

Агар пойдевор асосининг юзаси квадрат шаклида бўлса, $A = b = \sqrt{A}$;

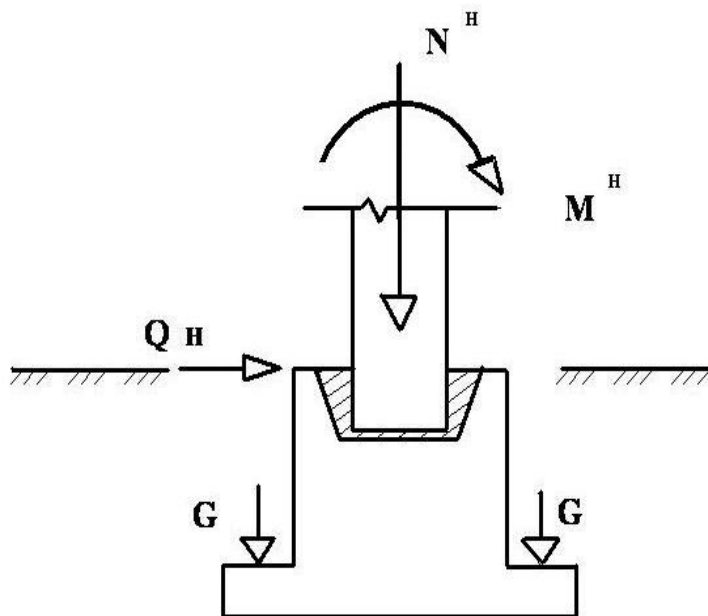
м, агар тўртбурчак шаклида бўлса $b = \frac{A}{\ell}$; қабул қилинган пойдевор узунлиги бўлади.

Пойдевор таг сатҳи ўлчамлари, грунтнинг ҳисобий қаршилигини ҚМҚ 2.02.01-98 (7) ифода орқали қайта ҳисоблаганидан сўнг қайта аниқланади ва ушбу шарт $P \leq R$ текширилади. Бу усул кетма-кет яқинлашиш усули дейилади. Пойдеворнинг қабул қилинган охириги

ўлчамлари пойдеворни иккинчи чегаравий ҳолат бўйича ҳисоблагандан кейин аниқланади.

2.3. Номарказий юк таъсиридаги бикр пойдеворларнинг таг юзаси ўлчамларини ҳисоблаш

Номарказий юкланган пойдеворларда, юқоридан тушаётган юкнинг тенг таъсир этувчиси қўйилган нуқта пойдевор асосининг оғирликлари маркази билан тўғри келмайди. У ҳолда пойдевор асоси ўлчамлари номарказий юкланган деб аниқланади.



2.3-расм. Номарказий юкланган пойдевор четларидаги босим эпюраси ва пойдевор асоси чизмаси

Бундай пойдеворлар ҳисоби кетма-кет яқинлашиш усулида амалга оширилади. Грунтнинг шартли ҳисобий қаршилиги ва пойдевор юзининг бошланғич ўлчамлари худди марказий сиқилишга ишлайдиган пойдеворлар каби аниқланади. Эксплуатацион юкнинг миқдорига қараб, олинган асос юзининг ўлчамлари 10-20% орттирилади. Кетма-кет яқинлашиш усулига асосан қуйидаги шартларнинг бажарилиши текширилади:

Пойдевор остидаги ўртача босимга қуйидаги ифода ёрдамида эришилади:

$$P \leq R \quad (2.12)$$

Пойдевор мувозанат бўлиши учун пойдевор носимметрик қилиб жойлаштирилади. Одатда пойдеворни қуйидаги масофага силжитилади.

$$C_{\ell} = 0,5 (\ell_{\max}'' + \ell_{\min}'') \quad (2.13)$$

бунда ℓ_{\max}'' ва ℓ_{\min}'' – эксцентриситетнинг максимал ва минимал қийматлари.

Катта эксцентриситет таъсир этган ҳолларда пойдевор асосини узайтирилган шаклда қилиш мақсадга мувофиқдир, одатда ℓ/b нисбати 3:1 дан катта бўлмаслиги керак. Қайта ҳисоблаш ишларини камайтириш мақсадида R_1 ва P_{\max}'' биринча марта топилганидан кейин пойдевор таг юзаси қуйидаги ифода ёрдамида аниқланади.

$$A_{\phi_2} = \frac{N_{II}}{A_{\phi}} \cdot \frac{P_{\max}''}{1,2R_1} \quad (2.14)$$

A_{ϕ_2} бўйича пойдевор ўлчамлари b ва ℓ ни аниқлаб R қуйидаги формула (7) орқали қайта ҳисобланади [9].

Пойдевор (2.12), (2.13), (2.14) шартлар қаноатлантирилганидан сўнг пойдевор деформацияга, буралишга ва юк кўтариш қобилияти бўйича ҳисобланади.

Максимал чегаравий босимларга қуйидаги ифодалар ёрдамида текширилади:

$$P_{\max}'' \leq 1,2 R \quad (2.15)$$

Пойдевор қирраси остидаги максимал босимга

$$P_{\max}'' \leq 1,5 R \quad (2.16)$$

Пойдевор таг сатҳининг грунтдан ажралишига рухсат этилмайди ва қуйидаги шартга амал қилган ҳолда эришилади:

$$P_{\min}'' \geq 0 \quad (2.17)$$

У ҳолда пойдевор асоси бўйича кучланишнинг тарқалиши қуйидаги ифода ёрдамида аниқланади:

$$P_{\max'', \min''} = \frac{N_{II}}{A_{\phi}} \pm \frac{M_{x''}}{I_x} \pm \frac{M_{y''}}{I_y} \quad (2.18)$$

Бунда:

$P_{\max'', \min''}$ – пойдевор асосининг қарама-қарши ён томонидаги кучланишлар;

N'' – пойдевор таг сатҳига қўйилган вертикал ҳисобий юк, кН;

A_{ϕ} – пойдевор асоси юзаси, м²;

M_x'' ва M_y'' – ҳисобий юкдан пойдевор бош инерция ўқларга нисбатан моментлар, кНм;

I_x ва I_y – пойдевор асосининг x ва y ўқларига нисбатан инерция моментлари;

N'' куйидагича аниқланади:

$$N'' = N_o'' + N_{\phi}'' + N_{гр}'' \quad (2.19)$$

Бунда:

N_o'' – II чегаравий ҳолат бўйича пойдевор устига куйилган юк, кН;

$N_{гр}''$ – пойдевор токчаларидаги грунтнинг ҳисобий оғирлиги, кН;

$$P_{\max'', \min''} = \frac{N''}{A_{\phi}} \cdot \left(1 \pm \frac{6e_x}{\ell} \pm \frac{6e_y}{b} \right), \quad (2.20)$$

Эксцентриситетлар куйидаги ифода ёрдамида аниқланади:

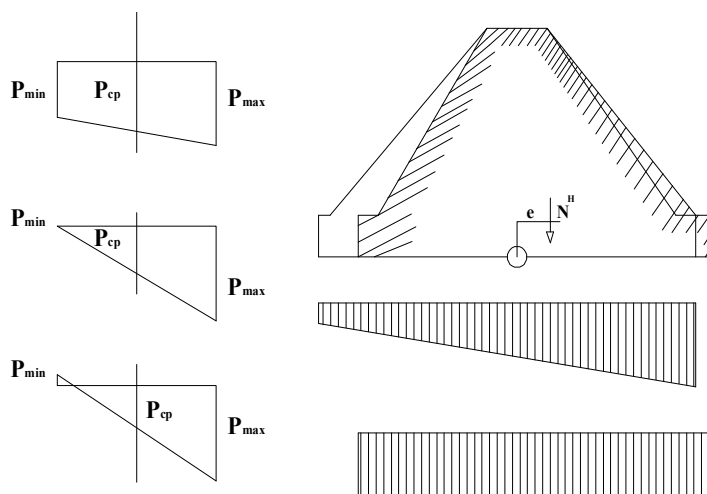
$$e_x = \frac{M_{x''}}{N''} \quad ; \quad e_y = \frac{M_{y''}}{N''}$$

Агар момент битта бош инерция ўқига таъсир этса, (2.18) формула куйидагича ёзилади:

$$P_{\max''/\min''} = \frac{N''}{A_{\phi}} \cdot \left(1 \pm \frac{6e}{b} \right) \quad (2.21)$$

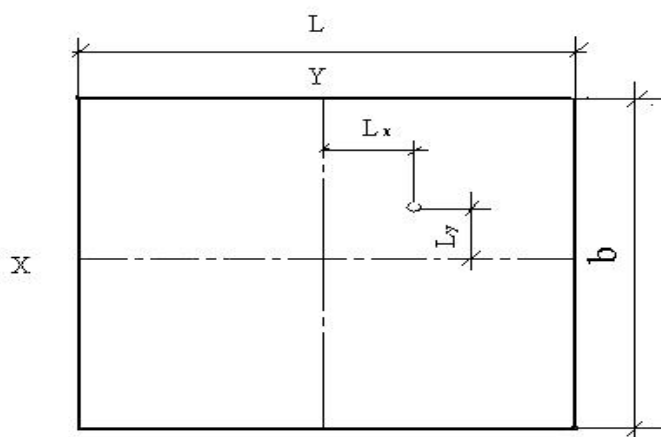
Бунда:

$e = \frac{M''}{N''}$ b – момент таъсири бўйича пойдевор узунлиги;



2.4 - расм. Номарказий юкланган пойдеворлар таг сатҳи остидаги босим чизмалари

2.5 – расм. Носимметрик пойдевор схемаси



2.6 - расм. Иккита асосий ўққа нисбатан номарказий юкланган пойдевор схемаси

2.4. Эгилишга ишлайдиган пойдеворларни лойиҳалаш асослари

Бикр пойдеворлардан ташқари, эгилувчан пойдеворлар ҳам кенг қўлланилади.

Пойдевор баландлиги унинг узунлигига нисбати $1/3$ дан катта бўлса мутлоқ бикр, кичик бўлса эгилувчан деб ҳисобланади. Бундай пойдеворларга тасмасимон темирбетон яхлит тўшама ва бошқалар қиради.

Ҳозирги замонда эгилувчан пойдеворлар асосан иккита усулда ҳисобланади:

- 1) бино ва иншоотларнинг фақат пойдевори остидан деформациясини ҳисобга оладиган, маҳаллий эластик деформация усули;
- 2) фақат юкланган майдон эмас балки, унинг ташқарисидаги чўкишларини ҳам ҳисобга оладиган умумий эластик деформация усули.

Биринчи усул ўта чўкувчан сиқилувчан, қатлам қалинлиги унча катта бўлмаган грунтларга пойдеворлар барпо этишда, иккинчиси эса, майдоннинг ўлчамлари унча катта бўлмаган ва мустаҳкам грунтларга пойдеворлар барпо этишда қўлланилади.

Агар пойдевор ўлчамлари жуда катта ва чўкмайдиган жинслар ер сатҳига яқин жойлашган бўлса, чегаравий эластик қатлам назарияси яхши натижалар беради ($H=4\ell$, бунда H – қатлам қалинлиги, ℓ – тасмасимон пойдевор узунлигининг ярми.)

Винклер (1867 й.) таклиф этган «Маҳаллий эластик деформация» назарияси босим билан маҳаллий деформациянинг (Z) тўғри пропорционалигига асосланган:

$$P_y = C_z Z \quad (2.22)$$

Бунда:

P_y - реактив босим;

C_z - заминнинг эластик сиқилиш коэффициентини;

Z – пойдевор чўкиши.

Умумий деформация усули

Бу усул замин грунти ва пойдеворнинг биргаликда ишлашини аниқлашда эластиклик назарияси ечимларига асосланган. Грунт эластик жисм деб қаралади.

Юқоридагиларни эътиборга олиб, пойдевор остидаги реактив босим аниқланади. Грунт чизикли деформацияланувчи деб қаралгани учун эластиклик назариясининг мос келган тенгламасини қўллаш мумкин.

Замин грунтини чўкувчанлигини «чўкувчанлик модули» характер-лайди. Замин реакциясини ҳар - хил усуллар билан аниқлаш мумкин.

И. А. Симвулиди усули

Пойдевор таг сатҳи остидаги пассив босим момент ва кесувчи кучлар оддий тенгламалар орқали баён этилган юклар балканинг бир қисмидан бошқа қисмига ўтишида тенгламанинг мос қисмлари қўшилади ёки ажралади.

Ҳисоблаш тартиби: грунтнинг хусусиятлари аниқланади; пойдевор ўлчамлари белгиланади; тенгламанинг параметрлари ва қўшимча аъзоларини, ҳамда пойдевор таг сатҳи остидаги пассив босим, момент ва кесувчи куч; пойдевор конструктив ҳисоби амалга оширилади.

И.А.Симвулиди томонидан кўпчилик юкланганлик ҳолатлари учун жадваллар тузилган.

Б. Н. Жемочкин ва А. П. Сеницин усуллари

Пойдевор узунлиги бўйича қисмларга бўлинади, қисмлар қанча кўп бўлса, натижа шунча аниқ бўлади. Реактив босимнинг эгри чизикли эпюраси ҳар бир қисм учун тўғри чизик билан алмаштирилади. Кейин ҳар бир қисмдаги кучланиш эпюраси ҳажмига

тенг бўлган реактив босим тенг таъсир этувчи билан алмаштирилади. Тенг таъсир этувчи тўсин стержини таянчи кучланиши деб қабул қилинади. Бунда стерженлар кесилиб, $x_1, x_2 \dots$ кучлари билан алмаштирилади. Каноник тенглама тузилади. Тенгламани ечиб, стерженлардаги зўриқишлар кейин пойдевор остидаги реактив босим ва пойдевор кесимларидаги кучланишлар аниқланади.

Саёз пойдеворлар тайёрланадиган материалнинг ишлашига боғлиқ равишда бикр ва эгилувчан турларга бўлинади. Бикр пойдевор деганда уларнинг материаллари фақат сиқилишга ишлайдилари тушунилади.

Эгилувчан пойдеворларда эса уларнинг материаллари нафақат сиқилишга, балки эгилишга ҳам ишлайди.

Эгилувчан пойдеворлар таг сатҳи ўлчамлари бикр пойдеворлар учун берилган ифодалар ёрдамида аниқланади. Бундан ташқари бу пойдеворларда баландлиги h , остки поғонасининг баландлиги h_n ҳамда, темир ўзак кесимининг ўлчамлари аниқланади:

$$h = \frac{N}{4 \cdot d \cdot R} \quad (2.23)$$

Бунда:

d - устуннинг диаметри;

R - ҳисобий қаршилиқ.

Пойдеворнинг бикрлиги қуйидаги шартдан аниқланади: $b \leq B_2$

$$B_2 = b + 2h \cdot \operatorname{tg} \alpha \quad (2.24)$$

Бунда:

B_2 – пойдеворнинг чегаравий эни;

b – пойдевор эни;

h – пойдеворнинг баландлиги;

α – пойдеворнинг босим тарқалиш чизиғи.

α нинг ашёларнинг ташкил топганлигига қараб қуйидагича бўлиши мумкин.

Масалан, йирик тошли пойдеворлар - 0,67, бетон пойдеворлари - 0,75, темир бетон пойдеворлар – 1

Агар пойдевор таг юзаси тасмасимон бўлмай тўртбурчак шаклида бўлса, у ҳолда унинг кичик эни b қуйидагича аниқланади:

$$b = \sqrt{\frac{N}{(R_0 - \gamma_{н\text{г}} \cdot d_{fn}) \cdot x}} \quad (2.25)$$

Бунда:

$x = \frac{a}{b}$ тенг тўртбурчак шаклидаги $b_{\text{пр}} > b$ пойдеворга хос.

Остки поғона баландлигини аниқлаш

Шаклда бўялган трапеция сиқилишга ишлайди. Пойдевор остки поғонаси баландлиги мазкур қурилма учун энг хавфли бўлган I-I кесим бўйича аниқланади. Чунки бу кесим энг юқори зўриқиш чегарасидан ўтади.

$$h_n = \frac{P_{cp} [B - b - 2(h - a)]}{1,8 R_{ck}}$$

Бунда:

$$P_{cp} = P_{ypr} - P_x \quad (2.26)$$

Темир ўзак кесимининг ўлчови II-II кесмаси бўйича аниқланади, чунки бу кесмада энг кучли таъсир эгувчи момент ҳосил бўлади:

$$A_s = \frac{M_{II-II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} \quad (2.27)$$

Бунда:

h_0 - пойдевор баландлиги (ишчи);

R_s – темир ўзакнинг ҳисобий қаршилиги.

2.5. Ертўла пойдеворини ҳисоблаш

Ертўла девори пойдеворининг ўзига хос хусусияти шундан иборатки, бунда грунтнинг пойдевор четки қисмига нисбатан босими турлича бўлиб, ертўла девори эса ётиқ босим таъсири остида бўлади.

Бундай ҳолларда ертўла устидаги томнинг унинг девори билан бикр боғланганлиги ва бу томнинг ерга нисбатан жойлашишига қараб ҳисоблаш мумкин (2.4-расм). Расмда ертўла томи унинг деворига каттиқ ўрнашган бўлиб, у ер юзасига яқин жойлашган. Бундай ҳолатда грунтнинг ётиқ босими ертўла томи ва унинг остки қисмининг акс таъсири натижасида мувозанатда бўлади. Бу вақтда грунтнинг пойдеворга нисбатан ётиқ босими ҳисобга олинмайди, балки унинг ертўла деворига нисбатан босимигина аниқланади. Бу аниқлаш икки четидан тиргович деворга ўрнатилган тўсин шаклида материаллар қаршилиги қонунга асосан олиб борилади:

P_1 – бинонинг юқори қаватларидан тушаётган юк, (кН/м);

G_d – ертўла девори оғирлиги, кН;

G_n – пойдевор оғирлиги, кН;

Бундан ташқари девор остидаги замин ва пойдеворга номарказий юк ҳам таъсир этади:

$P_2 - e_2$ эксцентриситет билан таъсир этадиган, ертўла ёпмаси оғирлиги;

$G_{гр} - e_1$ эксцентриситет билан таъсир этадиган грунт босими;

G_z – грунтнинг тўшама коэффиценти;

Тик тенг таъсир этувчи юк $R = P_1 + P_2 + G_o + G_n + G_{zp}$.

Девор пойдеворга бикр маҳкамланган ҳолдаги момент қуйидаги ифода ёрдамида аниқланади:

$$M_0 = -\left(\frac{q_1 \cdot \ell^2}{8} + \frac{q_2 \cdot \ell^2}{15}\right) + 0,5 \cdot P_2 \cdot \ell_2, \quad (2.28)$$

Бунда:

q_1 – ертўла деворининг бирлик узунлигига таъсир этувчи текис тарқалган юк;

q_2 – ертўла деворига учбурчак юкнинг максимал ординатаси;

ℓ – оралик ёпма остидан пойдевор остигача бўлган масофа.

Пойдевор оғирлик марказига нисбатан момент

$$M = M_o + G_{zp} + e_1, \quad (2.29)$$

Бунда:

M_o - эластик маҳкамланган ҳолдаги этувчи момент;

$G_{гр} - e_1$ эксцентриситет орқали таъсир этадиган грунт босими;

Ертўла томи бутунлай бўлмайдиган ёки бўлганда ҳам у ертўла деворига эркин ҳолда ўрнатилган бўлиши ҳам мумкин. Бундай ҳолда ер юзасига яқин жойда томнинг ҳеч қандай таъсири бўлмайди ва натижада ертўла девори тиргович деворнинг пойдевори сифатида ҳисобланади.

III БОБ. ҚОЗИҚЛИ ПОЙДЕВОРЛАР.

3.1. Қозикли пойдеворлар турлари

Қозик деб грунтга ўрнатилган ёки грунтга қоқилган, грунтда тайёр ясалган ва иншоотдан тушаётган юкни заминга узатадиган пойдеворнинг устунсимон қисмига айтилади.

Қозикли пойдеворлар ишлатиладиган материаллар бўйича ёғоч қозиклар, бетондан ишланган қозиклар, аралаш қозиклар, темирбетон қозиклар, металл қозикларга бўлинади.

Бетон қозиклар

Асосан қуйма қозиклар тоифасига киради, яъни қурилиш майдонида тайёрланади.

Тайёрлаш жараёнида мос равишда бетон қозиклар қуйидагича бўлинади.

а) Грунт ичида қолувчи юпқа қобиклар ёрдамида тайёрланувчи қозиклар. Бунда қалинлиги 3-4 мм ли қобиклар махсус ускуналар ёрдамида лойиҳада кўрсатилган чуқурликка туширилади, сўнгра уларнинг ичи бетон билан тўлдирилиб қозик ҳосил қилинади.

б) қалин деворли қобиклар ёрдамида ҳосил бўлувчи қозиклар. Бунда юпқа қобик ўрнида қалинлиги 10-20 мм ли қобиклар ишлатилиб бетонлаш жараёнида аста-секин суғуриб олинади.

Металл қозиклар

Металл пўлатдан қилинган қозиклар қувур шаклида жуда кўп ишлатилади. Айрим ҳолларда қўштавр ва мураккаб шаклдаги қозиклар қўлланилади. Тошкент метроси қурилишида ҳам қўлланилган.

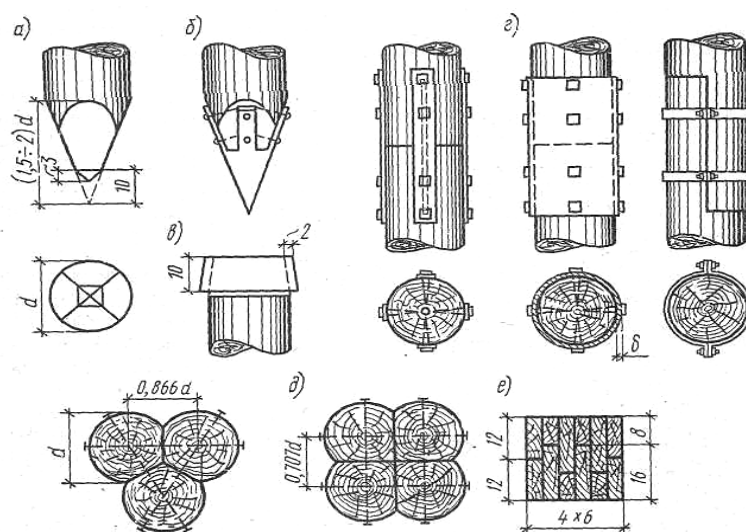
Ёғоч қозиклар

Ёғоч қозикларнинг афзалликлари – уларнинг катта бўлмаган оғирлиги, юқори мустаҳкамлиги ва тайёрланишининг соддалиги ҳисобланади. Ёғоч қозикларни грунтга қоқиш ёки тебратиб ботказиш услубида жойлаш мумкин. Ёғоч қозиклар йирик заррали ва шағалли қумларга қийин қоқилади, шағал ва майда шағалларга эса деярли қоқилмайди.

Ёғоч қозикларнинг камчилиги намлиги ўзгарувчан ҳудудда сув сатҳидан юқори жойлашган қозиклар чириб кетиши мумкинлигидадир. Буни олдини олиш учун доимий иншоотлардаги қозиклар боши ҳар доим энг пастки сувлар сатҳидан камида 0,5м пастроқ жойлашиши шарт. Ёғоч қозикларнинг яна бир камчилиги тўсинлардан тайёрланганда уларнинг ўлчамлари чегараланганлигидадир ва шундан келиб чиққан юк кўтариш қобилиятининг пастлигидадир. Одатда пойдевордаги қозиклар сони кўпроқ бўлади.

Қозиклар тайёрлаш учун диаметри 18...40см гача, узунлиги 4,5...16м гача бўлган игнабаргли дарахт турларидан фойдаланади (қарағай, арча, қора қарағай). Грунтга жойлаштиришни енгиллашиш учун қозикнинг пастки қисмига найза шаклида ишлов берилади (10.14, а-расм). Грунт таркибида шағал, майда тош ва бошқа қаттиқ жисмлар бўлган бўлса, қозик учига металл қоплама (башмак) кийдирилади (10.14, б-расм). Қозик устки қисмига, қоқиш вақтида шикастланиш олдини олиш учун, металл қалпоқдан фойдаланилади (10.14, в-расм).

Ёғоч қозик ўлчамларини катталаш учун пакетли ва елимланган қозиклар ишлатилди (7.14, г-е расм).

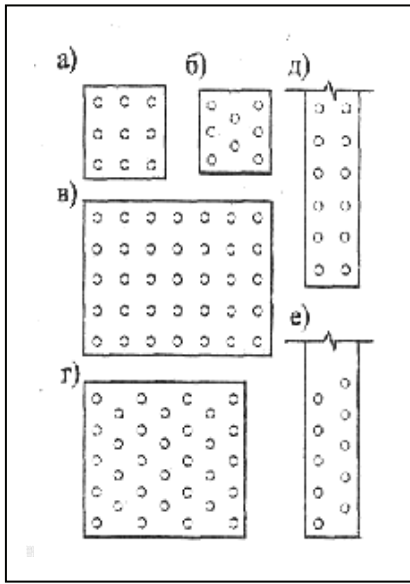


3.1.-расм. Ёғоч қозиклар конструкциялари.

Пакетли қозиклар тўсинларининг туташуш жойлари олди-қочди жойланади ва металл накладкалар билан тусилади. Тўсинлар бир бирига металл болтлар орқали маҳкамланади. Пакетли қозикларнинг камчилиги улаш учун кўп металл сарфланиши ва тайёрлаш жараёнининг қийинлигидадир.

1. Грунтда ишлаш шароитига мос равишда қозиклар – осма қозиклар ва устун қозикларга бўлинади.

Осма қозиклар ўткир учлари одатда мустаҳкам грунтга етиб бормайди. Бундай пойдеворларга хос хусусиятлардан энг муҳими – улар орасидаги грунтларнинг пойдевор иш жараёнида қатнашишидир. Бундай пойдеворларда иншоотдан узатилган юк уларнинг бутун танаси бўйлаб грунтга тарқатилади.



3.2 – расм. Пойдеворларда қозикларнинг жойланиш схемалари;

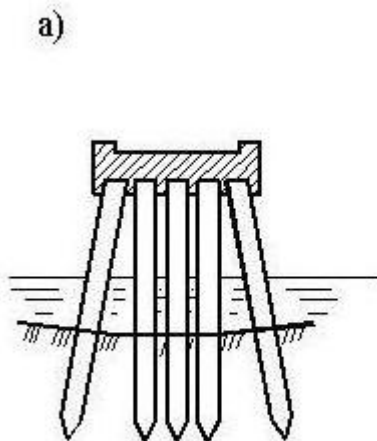
- а- қаторли;
- б- шахмат шаклида;
- в- қозикли майдонда қаторли;
- г- қозикли майдонда шахматсимон;
- д- қаторли қозикли полоса;
- е – шахматсимон қозикли полоса.

Устун пойдеворларда эса уларнинг ўткир учлари (б-расм) мустаҳкам грунтга маълум миқдорда кириб бориши шарт. Бундай пойдеворларнинг ишлаш жараёни одатдаги устундан фарқланмайди.

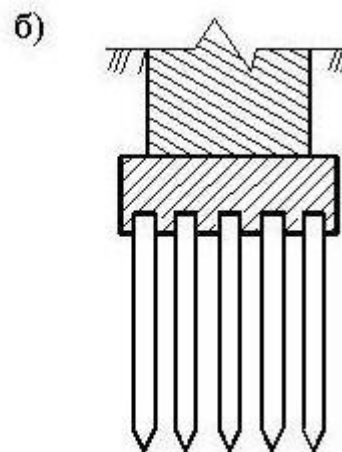
Бир неча қозикларнинг юқори қисмини бирлаштирувчи ва уларнинг бир хил чўкишини таъминловчи қурилма *ростверк* дейилади.

2. Ростверк турига қараб баланд жойлашган ростверкли пойдеворлар ва паст жойлашган ростверкли қозикли пойдеворларга бўлинади.

Баланд ростверкли пойдеворлар сув ҳавзаларида жойлашган иншоотлар, кўприк ва бошқа қурилишларда ишлатилади.



3.3 -расм



3.4-расм

Паст ростверкли пойдеворлар оддий шароитларда ишлатилади.

3. Ўқлар йўналиши бўйича қозикли пойдеворлар тик йўналган ўқли пойдеворлар ва бурчак остида йўналган пойдеворларга бўлинади.

Тик йўналган ўқли пойдеворлар оддий шароитларда ишлатилади. Бурчак остида йўналган пойдеворлар эса аркасимон, гумбазсимон иншоотларда, тиргович деворлар ва ҳакозоларда ишлатилади.

3.2. Қозикли пойдеворларни ўрнатиш

Қозикли пойдеворлар асосан грунтга қуйидагича ўрнатилади:

1) қоқиб киритиладиган қозикли пойдеворлар.
2) сув ёрдамида титратиш йўли билан киритиладиган қозикли пойдеворлар.

3) эзиб (босиб) киритиш;

4) бураб киритиладиган қозикли пойдеворлар.

1) қоқиб киритиш бу усул ёрдамида ўрнатишга мўлжалланган қозик махсус қурилмалар ёрдамида тик ҳолатга келтирилиб устидан гурзи ёрдамида қоқилади.

Бу усул қурилиш жараёнида кенг тарқалган бўлиб, унда энг яхши натижа гурзилар қозик тепасидан минутига 60 марта ярим метрлик масофада текис ҳаракат қилиши натижасида эришилади. Гурзилар оғирлиги қозиклар ўлчовига мослаб танланади.

2) сув билан тўйинган қумларда қозиклар титратиш йўли билан киритилади. Титратиш натижасида сувли қум оқувчан ҳолатга келиб, ишқаланиши камаяди ва қозик сувли қум ичига киритилади;

3) эзиб (босиб) киритиш. Бу усул динамик таъсир мумкин бўлмаган жойларда қўлланилади.

4) бураб киритиш (пармалаш) усули ёрдамида қозик ўрнатиш. Бу усул ёрдамида оғир ҳамда узун қозиклар қоқилади. Қозик устига «Кабестон» деб аталувчи турли тезликларда айлантирувчи мослама ўрнатилади, сўнгра, «Кабестон» ҳаракати натижасида қозик бураб киритилади ва лойиҳадаги сатҳга етгандан сўнг «Кабестон»нинг тескари ҳаракати натижасида парма аслаҳаси чиқариб олинади.

Тайёрлаш усулларига қараб:

1) грунтни ўймасдан босқонлар, титратма ботиргичлар, титрама босиб киргизгичлар ва босим киргизиш конструкциялари ёрдамида ботириладиган қоқма темирбетон, ёғоч ва пўлат қозиклар, шунингдек грунтни ўймасдан ва қисман ўйиб бетон қоришмаси тўлдирмасдан титрама ботиргичлар билан ботириладиган темирбетон қозик-қобиқлар;

2) грунтни ўйиб, ҳамда бетон қоришмаси билан қисман ёки тўлиқ тўлдириб, титрама ботиргичлар билан ботириладиган темирбетон қозиқ-қобиқлар;

3) грунтни зичлаб киритиш натижасида ҳосил бўлган қудуқларга бетон қоришмаси тўлдириш йўли билан грунтга ўрнатиладиган темирбетон қозиқлар;

4) бурғуланган қудуқларни бетон қоришмаси билан тўлдириш ёки уларга темирбетон элементлар ўрнатиш йўли билан ҳосил қилинадиган бурғулама темирбетон қозиқлар;

Пармасимон қозиқлар. Пармасимон қозиқлар асосан суғиришга ишлайдиган юкларни қабул қилиш учун ишлатилиб, қозиқ ўзаги ва парракли қисмдан иборат.

Ўзакнинг диаметри паррак диаметрининг (0,3-0,45) қисми қабул қилинади. Парракнинг диаметри 0,4-1,2 метр. Сўғирувчи юкнинг миқдорига ва грунтнинг физик-механик хусусиятларига болиқ равишда парракнинг диаметри 0,4-1,2 метргача қабул қилинади.

Қобиқсиз ўрнатиладиган қозиқлар. Бундай қозиқлар ҳеч қандай қўшимча қобиқлардан фойдаланмай, грунтда очилган чуқурларни қатламлаб бетонлаш йўли билан тайёрланади. Бетонни зичлаш мақсадида ўткир ва ясси гурзилардан фойдаланилади.

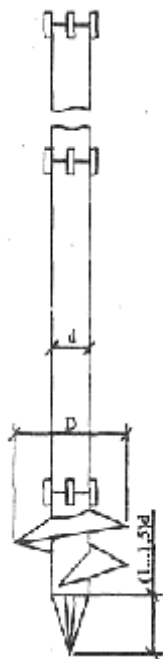
Қоқма қозиқ ва қозиқ-қобиқлар. Кўндаланг кесими 0,8 м гача бўлган қоқма темирбетон қозиқлар ва диаметри 0,8 м ва ундан катта бўлган қозиқ-қобиқлар қуйидагиларга бўлинадилар:

1) кўндаланг кесим шакли бўйича (3.5 -расм).

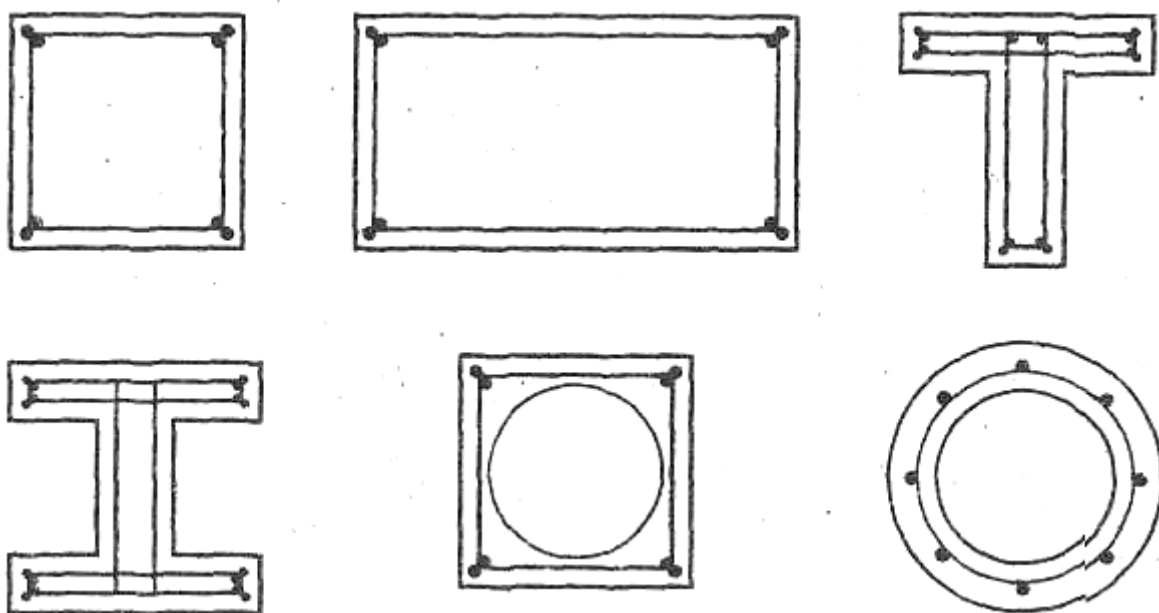
2) бўйлама кесим шакли бўйича (3.6-расм).

3) ўзаклаш усули бўйича зўриқтирилмаган бўйлама ўзакли кўндаланг ўзакланмаган қозиқлар ва қозиқ-қобиқлар ҳамда олдиндан зўриқтирилган бўйлама ўзакли (мустаҳкамлиги юқори сим ва сим арқонлардан қилинган) кўндаланг ўзакланган ёки ўзакланмаган қозиқлар ва қозиқ-қобиқлар;

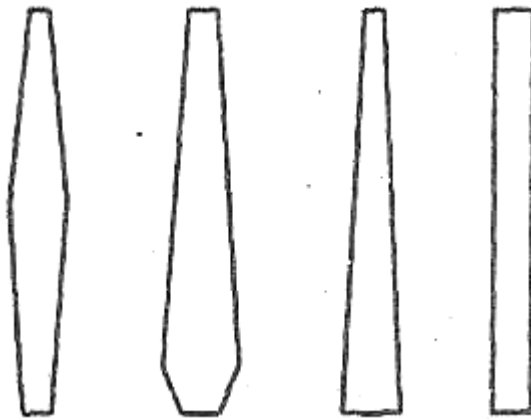
4) тузилиш хусусиятлари бўйича яхлит ва таркибий (айрим қисмлардан йиғилган) қозиқлар;



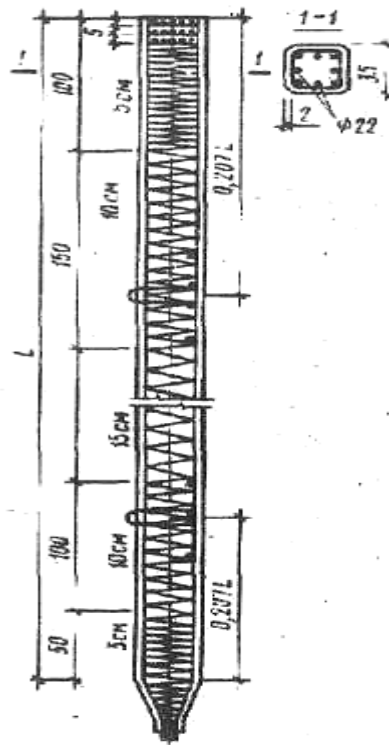
3.5 - расм. Бурама қозиклар.



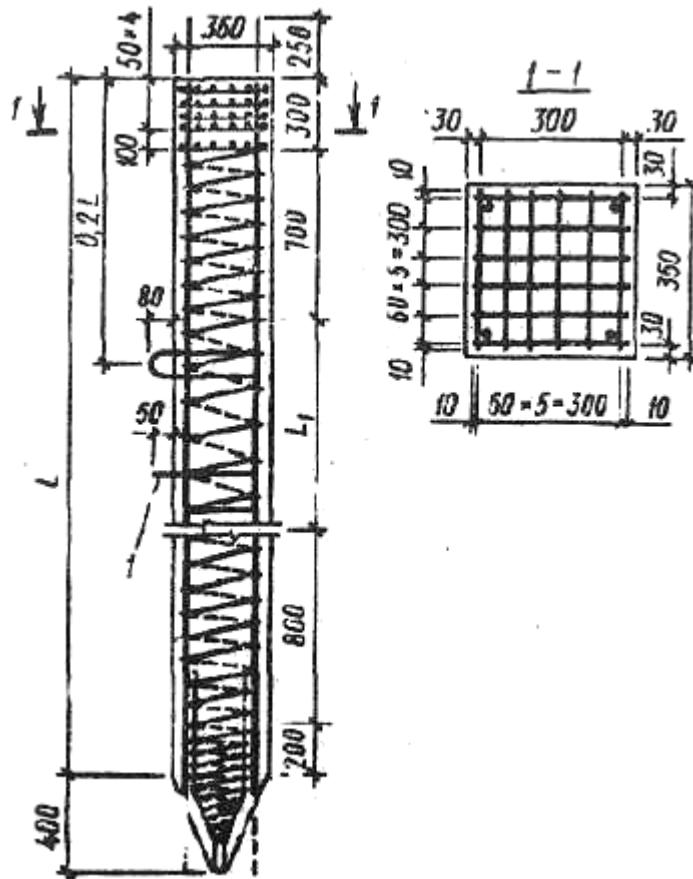
3.6 - расм. Қозикнинг кўндаланг кесим шакллари.



3.7 - расм. Қозикнинг бўйлама кесим шакллари.



3.8 - расм. Бўйлама ва кўндаланг арматураланган қозик.



3.9 - расм. Бўйлама арматуралари олдиндан зўриктирилган қозик.

5) пастки учининг тузилиши бўйича ўткир ёки ясси учли, ости ясси ёки ҳажмжихатдан кенгайган ва пастки учи очик ёки ёпиқ, ичи бўш ёки камуфлет қозиклар.

Барпо этиш усулига кўра тикма қозиклар қуйидаги турларга бўлинади:

1) пастки учлари грунтда қолдириладиган бошмоқ ёки бетон тикин билан беркитилган инвентар қувурларни ботириш ва қудуқлар бетон қоришмасига тўлган сари бу қувурларни чиқариб олиш йўли билан ҳосил қилинадиган тикма қозиклар;

2) зарблаб очилган қудуқларга қуюқ бетон қоришмасини тўлдириб пастки учи ўткирланган ва унга титрама ботиргич маҳкамланган қувур кўринишидаги титрама штамп ёрдамида зичлаш йўли билан ҳосил қилинадиган тикма қозиклар;

3) грунтда штамplash йўли билан пирамида ёки конус шаклидаги қудуқларни очиб, кейин уларга бетон қоришмаси тўлдириб ҳосил қилинадиган штампли асосдаги тикма қозиклар.

Ҳосил қилиш усулига кўра бурғулама қозиклар қуйидаги турларга бўлинади:

1) чангли-лойли грунтларда ер ости сувлари сатҳидан юқорида бурғиланган, деворлари маҳкамланмаган қудуқларни бетонлаб ҳосил қилинадиган, бошқа исталган грунтларда ер ости сувлари сатҳидан пастда деворлари лойли қоришма ёки кейин чиқариб олинадиган ҳимоя қувурлари билан мустаҳкамланган қудуқларни бетонлаб ҳосил қилинадиган кенгайиб борувчи ёки ўзгармас кесимли бурғилама-тиқма қозиклар;

2) кўп қисмли титрама ўзак қўллаб ҳосил қилинадиган думалок кесимли ичи бўш бурғилама-тиқма қозиклар;

3) қудуқ ичига шағални шиббалаб тўлдириш йўли билан ҳосил қилинадиган зичланган бурғилама-тиқма қозиклар;

4) бурғуланган қудуқларни портлатиб кенгайтириш ва қудуқларга бетон қоришмаси тўлдириш йўли билан ҳосил қилинадиган камуфлет бурғилама-тиқма қозиклар (3.10-3.11- расмлар);

5) бурғуланган қудуқларга майда донли бетон қоришмаси ёки цемент қумли қоришмани ҳайдаш йўли билан ҳосил қилинадиган диаметри 0,15-0,25 метрли бурғилама-ҳайдама қозиклар;

6) бурғуланган қудуқларни кенгайтириб ёки кенгайтирмасдан, уларга яхлитлайдиган цемент-қумли қоришма тўлдириш ва қудуқларга томонлари ёки диаметлари 0,8 м ва катта бутун кесимли цилиндр ёки призма шаклида элементлар тушириш йўли билан ҳосил қилинадиган устун қозиклар;

7) камуфлет тағ қисми бурғилама тикма қозиклардан («5» бандга қаранг) шу билан фарқ қиладики, қудуқлар камуфлет кенгайтирилганидан сўнг қудуқларга темирбетон қозик туширилади.

3.3. Қозикли пойдеворларни ҳисоблаш

Устун қозикларни ҳисоблаш:

а) устун қозикларни юк кўтариш қобилияти унинг остки учигаги грунтнинг мустаҳкамлигига боғлиқ бўлиб қуйидаги формула билан аниқланади:

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A \quad (3.1)$$

Бунда:

$\gamma_c = 1$ - иш шароитини ҳисобга оладиган коэффициент;

R - қозикнинг пастки учигаги грунтнинг ҳисобий қаршилиги;

A - қозикнинг кўндаланг кесим юзаси.

б) Темирбетон қозикларнинг юк кўтариш қобилияти қуйидагича топилади: 20x20 дан 40x40 гача $\ell = 3 \div 20$ м.

$$F_{T6} \leq \gamma_c \cdot (0,7 \cdot R_{28} \cdot A_6 + R_T \cdot A_s) \quad (3.2)$$

Бунда:

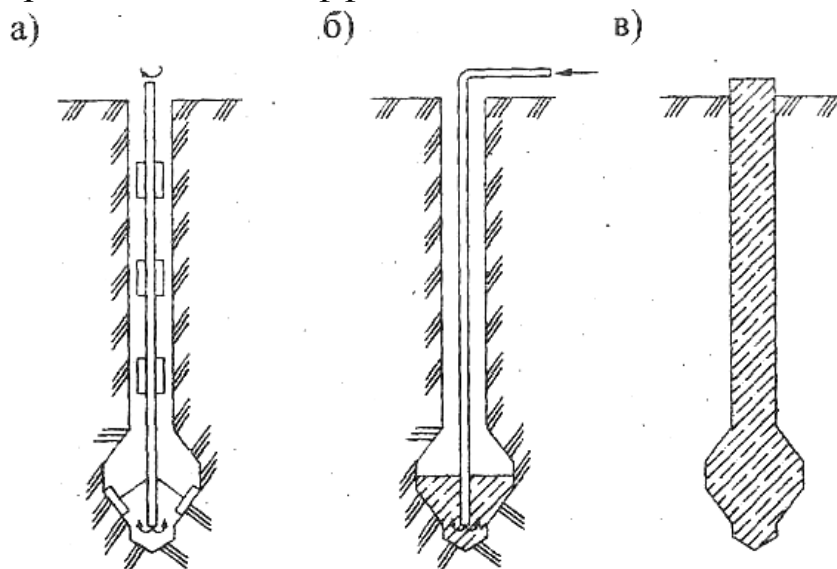
R_{28} – бинонинг 28 кунда кейинги мустаҳкамлиги;

A_6 – бетоннинг юзаси;

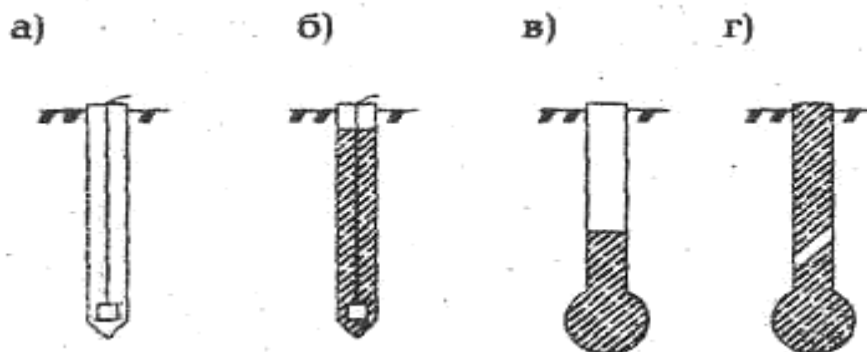
R_T – темир ўзакнинг оқувчанлик юзаси;

A_s – арматуранинг кўндаланг кесим юзаси;

0,7 – бир жинслилик коэффициентини.



3.10 - расм. Бурғулама тикма қозикларнинг тузилиши



3.11- расм. Қайта чиқарилмайдиган қобикларда камуфлет қозик тайёрлаш:

а – портлатгич заряд жойлаштириш;

б – бетон қоришмаси билан тўлдириш;

в – портлатилгандан кейин камуфлет ҳосил бўлиши;

г – тайёрланган қозик.

Устун қозиклар орасидаги масофани аниқлаш

Устун қозикли пойдеворнинг чўкиши унинг режадаги ўлчамларига боғлиқ эмас.

Устун қозикларнинг оралиғини оширсак, қозикли пойдеворларнинг чўкиши камаяди. Агар улар орасидаги масофа бд

бўлса, уларнинг чўкиши 1-1 га тенг бўлади. Устун қозиклар орасидаги оптимал масофа $a = 3d$ қабул қилинади, агар айлана кесимли бўлса, диаметр ёки квадрат бўлса, унинг томони ҳамда тўғри тўртбурчак кесимли бўлса, катта томони агар устун қозик бўлса $1,5 d$ катта бўлиши шарт. [10]

Осма қозикларни ҳисоблаш

Осма устун қозикларнинг юк кўтариш қобилиятини аниқлашнинг қуйидаги усуллари мавжуд:

Куч қўйиб синаш тажриба усули

Бу усулда устун қозикқа поғонали ортиб борувчи статик куч таъсир этганида унинг чўкиш характери ўрганилади.

Қозикнинг юк кўтариш қобилияти унга таъсир этаётган кучнинг энг каттаси ва критик қийматлари билан белгиланади. Бунда поғонали кучнинг қиймати устун қозикнинг максимал юк кўтариш қобилиятининг $1/10 \div 1/15$ – миқдорда бўлагига тенг келиши керак.

Осма қозик ўрнатилаги грунтга қараб унинг юк кўтариш қобили-ятини аниқлашнинг статик усули

Бу усулда устун қозикнинг ўткир учи ётган текисликдаги грунтнинг ҳисобий қаршилиги ва сирти билан грунт ўртасидаги ишқаланиш қаршилигини ҳисобга олиш назарда тутилади:

$$F_d = \gamma_{\frac{c}{\gamma_g}} \left(\gamma_{CR} \cdot A \cdot R + U \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i \right) \quad (3.5)$$

Бунда:

γ_c – қозикнинг грунтдаги ишлаш шароитини ҳисобга оладиган коэффициент $\gamma_c = 1$;

γ_{CR} ва γ_{cf} – мос равишда устун қозикнинг учи ва ён сирти учун ишонччилик коэффициенти;

R – қозикнинг учидаги грунтнинг ҳисобий қаршилигига 11.2-жадвалдан олинади;

A – қозикнинг қатлам қаршилиги юзаси;

U – қозикнинг қатлам қаршилиги периметри;

$f_i - i$ – қатлам учун қозикнинг ён сиртининг силжишга қаршилиги 11.3-жадвалдан олинади;

h_i – қозик узунлиги бўйича i - қатлам қалинлиги;

γ_g – грунт бўйича ишонччилик коэффициенти, $\gamma_g = 1,4$.

3.4. Қозикли пойдеворларни лойиҳалаш

Босимли миноралар ва сув иншоотлари пойдеворлари.

Лойиҳалашнинг асосий принциплари.

1. Грунт мувозанат шарти бўйича устун қозик ва ростверкни мустаҳкамликка, грунтнинг юк кўтариш қобилияти бўйича лойиҳалаш;

2. Грунт чўкиши бўйича лойиҳалаш.

Қозикли пойдеворлар қуйидагиларга амал қилган ҳолда лойиҳаланади:

а) муҳандис-геологик, геодезик ва гидрогеологик кидирув ишларининг қурилиш майдони тўғрисидаги аниқ маълумотларига асосан;

б) пойдеворга таъсир этадиган ҳисобий юк миқдорига асосан;

в) лойиҳаланаётган бино ёки иншоотнинг конструктив ва технологик шароитлари ҳақида маълумотларга асосан;

г) мақсади ва эксплуатация шароитларига асосан;

д) қабул қилинган пойдевор вариантларини техник-иқтисодий ечим-ларига асосан;

е) маҳаллий қурилиш шароитларини ҳисобга олган ҳолда.

Юқоригилардан келиб чиқиб, муҳандислик-геологик ва техникавий-иқтисодий асослар етарли бўлмаган ҳолларда қозикли пойдеворлар лойиҳалашга руҳсат этилмайди.

Қозикли пойдеворлар ҚМҚ 2.02.03-98 «Қозикли пойдеворлар» кўрсатмаларига асосан лойиҳаланади.

IV БОБ. ЧУҚУР ЖОЙЛАШУВЧИ ПОЙДЕВОРЛАР

4.1. Чуқур жойлашувчи пойдеворларни лойиҳалашнинг умумий қоидалари

Заминга катта қийматли вертикал ҳамда горизонтал босимларни узатувчи, ўта оғир иншоотларни мустаҳкамлигини таъминлаш учун одатда, уларнинг пойдеворларини етарлича юк кўтариш қобилиятига эга бўлган чуқур жойлашган қатламларга жойлаштириш лозим бўлади.

Бундай чуқур табиий қатламларга етиб бориш учун кўпинча устун қозикли пойдеворларни қўллаш имконияти бўлмайди.

Шунинг учун бундай ҳолларда махсус усуллар билан ўрнатилувчи чуқур жойлаштириладиган пойдеворлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Бундай пойдеворларни қўллаш соҳалари куйидагилар: ер ости қурилишлари, кўприк таянчлари, сув бўйи иншоотлари, индустриал цехлар ва бошқалар.

Чуқур пойдеворларнинг куйидаги муҳим хусусиятлари мавжуд:

1. Бунёд этиш жараёнида ҳандақ ёки қудуқ қазиш шарт эмас.
2. Вертикал юк эса нафақат пойдеворнинг товони билан, балки ён сирти билан ҳам ҳосил қилинади.
3. Горизонтал юкларга яхши қаршилиқ қилади.
4. Ситиб (сирпаниб) чиқиш ҳодисаси бўлмайди.

Ҳозирги замонда чуқур жойлаштирилган пойдеворларнинг бир неча турлари мавжуд:

1. Ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқлар.
2. Йиғма темирбетон қобиклар.
3. Кессон пойдеворлар.

4.2. Ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқлар

Ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқлар ер ости иншоотлари қурилишида, яъни насос станциялари, сув йиғиш иншоотлари, домна печлари қурилишида, узлуксиз пўлат қуйиш ускуналари, ерости гаражлари ва кўприк таянчлари қурилишларида ишлатилади.

Ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқ барпо этиш жараёни куйидагича: ер устида маълум баландликдаги қудуқ тайёрланиб олинади. Қудуқ ичидаги грунт ҳар хил механизмлар билан қазиб олинади. Таянч йўқолган қудуқ ўз оғирлиги таъсирида чуқурлашиб боради.

Лойиҳадаги чуқурликка етганда грунт қазиб тўхтатилиб, қудуқнинг ичи маълум баландликкача бетон билан тўлдирилади.

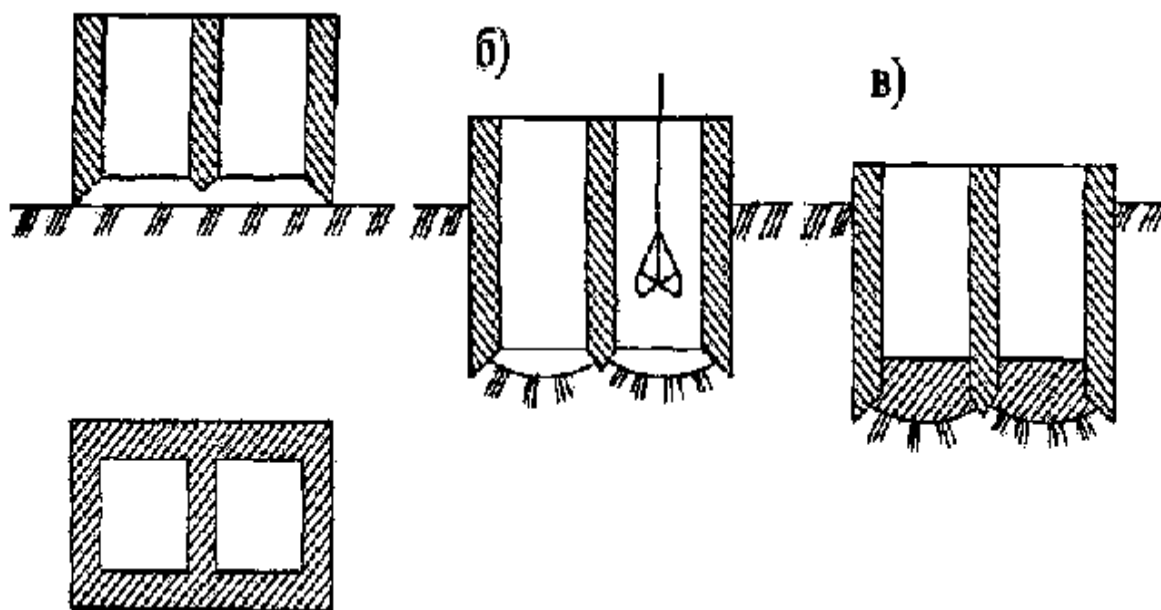
Ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқ барпо этиш босқичлари:

- а) ер юзасида қудуқ тайёрлаб олиш;
- б) грейфер ёрдамида грунт қазиб олиш ва қудуқнинг пастлашуви;
- в) ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқни бетонлаш.

Ҳозирги вақтда диаметри 6...70 м ва чуқурлиги 40-70 м гача бўлган ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқлар барпо этилмоқда. (Адабиётларда D 70 м ва чуқурлиги 70 метрли ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқлар келтирилган).

Режадаги шаклларига қараб айлана шаклида, тўғри тўртбурчак шаклида, квадрат шаклида ва эллипс шаклида бўлишлари мумкин.

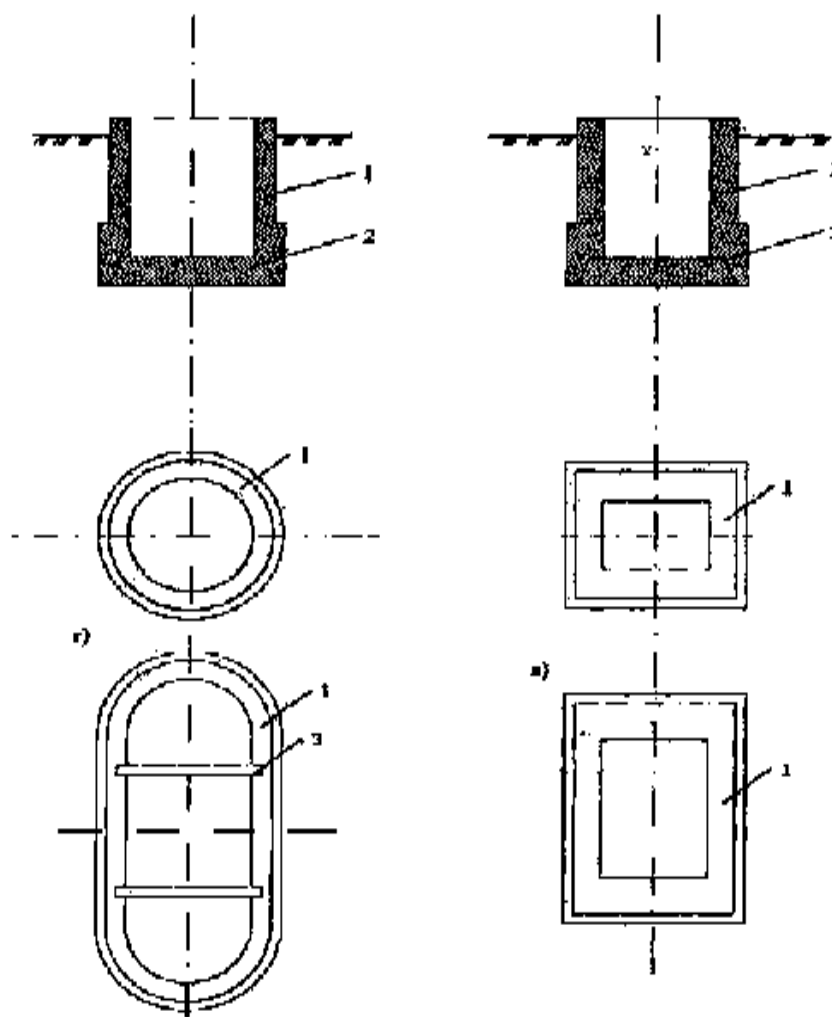
Материалга қараб темирбетондан қилинган, бетондан қилинган, металлдан қилинган, ғишт-тошдан қилинган қилинган ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқларга бўлинади.



4.1 - расм. Ўз оғирлиги билан пастланувчи қудуқ барпо этиш босқичлари:
а – қудуқнинг остки қисмини ер устида тайёрлаш; б – грейфер ёрдамида грунт қазиб олиш; в – қудуқни бетон билан тўлдириш.

Ўз оғирлиги таъсирида пастлашувчи қудуқларни ҳисоблаш

Пастлашувчи қудуқнинг ўлчамларини аниқлаш учун унинг бўй ўлчамлари (вертикал) одатда геологик кесмалар ёрдамида аниқланади.



4.2 -расм. Ўз оғирлиги билан пастанувчи қудуқларнинг тархдаги шакллари:
 а – думалоқ; б – квадрат; в – тўртбурчак ; г – ён томонлари айлана шаклида; 1 – девор; 2 – қудуқ ости тўшамаси; 3 – кўндаланг девор.

Қудуқнинг ўлчамлари қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$H=h+0,5 \text{ м.}$$

Бунда:

H – қудуқнинг чуқурлиги;

h – қудуқнинг баландлиги;

Қудуқнинг кўндаланг кесими қуйидаги шартдан аниқланади:

$$N + G = R_s + R_f \quad (4.1)$$

Бунда:

N – иншоотдан таъсир этувчи куч;

G – қудуқнинг оғирлиги;

R_s – қудуқнинг остки қисмига нисбатан грунтнинг босими;
 R_f – ишқаланиш кучи;

$$G = H \cdot A \cdot \gamma \quad (4.2)$$

Бунда:

A – қудуқнинг кўдаланг кесим юзаси;

γ – қудуқ материалининг солиштирма оғирлиги;

$$R_s = R_h^x \cdot A \quad (4.3)$$

Бунда:

R_h^x – қудуқ остки қисмидаги грунтнинг ҳисобий қаршилиги;

$$R_f = U \cdot (H - 2,5) \cdot f_0 \quad (4.4)$$

Бунда:

R_f – ишқаланиш кучи;

U – қудуқ пойдеворининг периметри, $U=2\pi r$;

f_0 – ишқаланиш коэффициентини;

(4.2), (4.3), (4.4) ларни (4.1) га қўйиб қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$N + H \cdot A \cdot \gamma = R_h^x \cdot A + U(H - 2,5) \cdot f_0 \quad (4.5)$$

Ушбу ифода ёрдамида пастлашувчи қудуқнинг кўндаланг кесими аниқланади.

$$A = \frac{U(H - 2,5) \cdot f_0 - N}{\gamma \cdot H - 10R_h^x} \quad \text{ёки}$$

$$A = \frac{N - U(H - 2,5) \cdot f_0}{R_h^x - \gamma \cdot H} \quad (4.6)$$

4.3. Кессон пойдеворлар

Ўз оғирлиги билан жойлашувчи қудуқларни ўрнатишда сув остидаги грунтлар таркибида йирик тошлар, йирик жинслар учраб қолади, лекин уларни қудуқ остидан олиб ташлаш имконияти бўлмайди.

Бундай ҳолларда сиқилган ҳаво таъсирида грунт сувларини сиқиб чиқариш имкониятини берувчи махсус усти ёпиқ ҳолдаги қудуқлар ишлатиш мақсадга мувофиқдир. Бундай қурилма *кессон* деб аталади.

Кессонлар чуқур жойлаштирилган кўприк ости устунлари тагида кенг қўлланилади. Кессонлар асосан бетондан ва темирбетондан ясалади.

Камера ичидаги грунт қазиб олиниши натижасида *кессон камераси* ўз оғирлиги ва *кессон усти пойдевори* оғирлиги билан чуқурлашиб боради. Лойиҳадаги чуқурликка етганда шлюз аппарати ва қувурларни чиқариб олиб камера ва бўшлиқ жойлар бетон билан тўлдирилади. Ишчилар шлюзга кирганида босим аста-секин ортиб боради. Максимал чуқурлик 35-40 м яна кессонга ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуққа таъсир этувчи юкдан ташқари, кессон усти пойдевори терманинг оғирлиги ва сиқилган ҳавонинг босими ҳам таъсир қилади. Тушиш вақти 5-15 минут бўлса, чиқиш вақти 3...3,5 марта кўпроқ бўлади. Сиқилган босимга ва ташқи босимга мослашиш учун бир марта чуқурлаштириш 0,5м дан ошмаслиги керак. Ҳар чуқурлаштирилганидан сўнг қудуқнинг тиклиги ва ҳеч қайси томонга буралиб кетмаслиги текшириб борилади.

Кессон камераси ичида иш юритишда *кессоннинг қийшайиб* ҳаво чиқиб кетишига йўл қўймаслик керак.

Кессон пойдевор барпо этиш тартиби:

- а) кессон камерасини тайёрлаш;
- б) шлюз ва шахтани ўрнатиш;
- в) кессонни чуқурлаштириш ва кессон усти термасининг пойдеворини барпо этиш;
- г) шахтани узайтириш;
- д) кессонни кессон усти термаси билан тўлдириш ва шахта илдизларини чиқариб олиб бўш жойларни бетон қоришмаси билан тўлдириш. Босим миқдори ташқи сув босимидан катта бўлганда камерадан сув бутунлай сиқиб чиқарилади. Қазиб олинган грунтлар ташқарига шахта ва шлюз орқали узатилади.

4.4. «Грунт қаридаги девор» усулидаги пойдевор

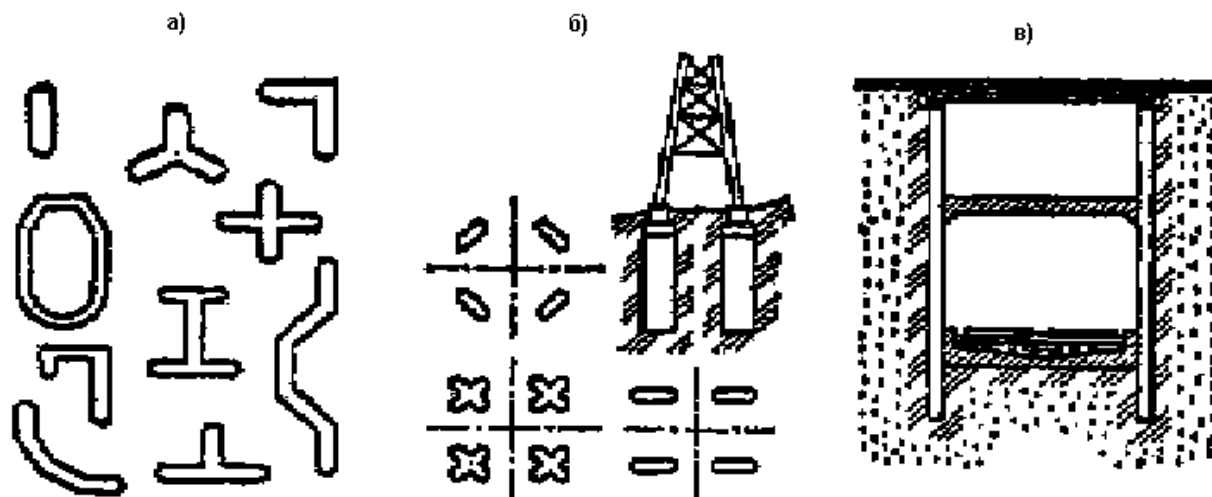
Катта шаҳарларда ер ости қурилишларини тез ривожланиши, қурилиш амалиётига ер ости қурилишлари бунёд этишнинг янги илғор усулларини қўллашни тақозо этади.

Ҳозирги вақтда мамлакатимизда ва хорижда шартли равишда “Грунт қаридаги девор” деб номланган янги усул кенг қўлланилмоқда.

Бу усулнинг моҳияти грунт ичида ҳар хил шаклдаги ҳандақ қазилади. Бунда деворларни турғунлигига тиксотроп хусусиятли

гилли қоришма киритиш билан эришилади. Грунтда қазилган чуқур ёки ҳандақ қуйма бетон, йиғма темирбетон, ҳар хил гилли цемент аралашмаси билан тўлдирилади. Натижада юк кўтарадиган тўсик конструкция ёки сув ўтказмайдиган парда ҳосил бўлади.

“Грунт қаридаги девор” усулида барпо этилган конструкцияларнинг асосий турлари 4.3-расмда кўрсатилган.



4.3 – расм. “Грунт қаридаги девор” усулида бажариладиган пойдеворларнинг асосий турлари:

а – алоҳида таянчлар остидаги пойдеворлар; б – электр узатиш тизимлари таянч пойдеворлари; в – ер ости иншоотлар.

Очиқ хандақда оддий усул билан барпо этишга нисбатан “Грунт қаридаги девор” усулида пойдевор барпо этиш қуйидаги афзалликларга эга: ер қазиб ишлари 5-6 марта қисқаради; пўлат шпунт, ҳар хил шаклли прокат қўллаш ҳожати қолмайди; деворлар орасидаги грунт қазиб олиш осонлашади (экскаватор ёрдамида амалга оширилади).

“Грунт қаридаги девор” усулида пойдевор барпо этиш ўз оғирлиги таъсирида пастлашувчи қудуқларга нисбатан 50% арзонлашиб, қуйма бетон, йиғма-қуйма ва йиғма бетондан тайёрланиши мумкин.

Ҳандақ қазиб учун машина ва ускуналар қурилиш майдонининг муҳандислик-геологик шароити ва ишнинг ҳажми билан боғлиқ ҳолда танланади. Грейферлар, кўп чўмичли роторли экскаваторлар, гидромеха-низациялаштирилган хандақ қазғичлар, зарб-штангали бурғулаш қурил-малари кенг қўлланилади.

Катта ҳажмдаги ишларни бажариш учун, доимий ишлайдиган ер қазиш машиналаридан фойдаланилади. Икки томонлама кесувчи штангали БМ-0,5/50-2М русумли жиҳоз ёрдамида чуқурлиги - 50 м гача, кенглиги – 0,5 м гача хандақ қазиш мумкин. СВД-500Р русумли машина ҳам чуқурлиги 50 м гача ва кенглиги 0,7 м гача бўлган хандақларни қазийди.

Кичик ҳажмли ер қазиш ишларини бажаришда циклик таъсир этадиган жиҳоздан фойдаланилади. Улар билан чуқурлиги 30 метргача, кенглиги 0,6-0,8 метргача хандақлар қазилади.

“Грунт қаридаги девор” туридаги пойдеворлар кўпчилик ҳолларда тиргак иншоотлар каби ҳисобланади.

Ҳисоблашлар қуйидаги юклар таъсирида амалга оширилади:

1. Хандақ ва унинг деворини бетонлашда грунтнинг акс таъсиридаги юкка;

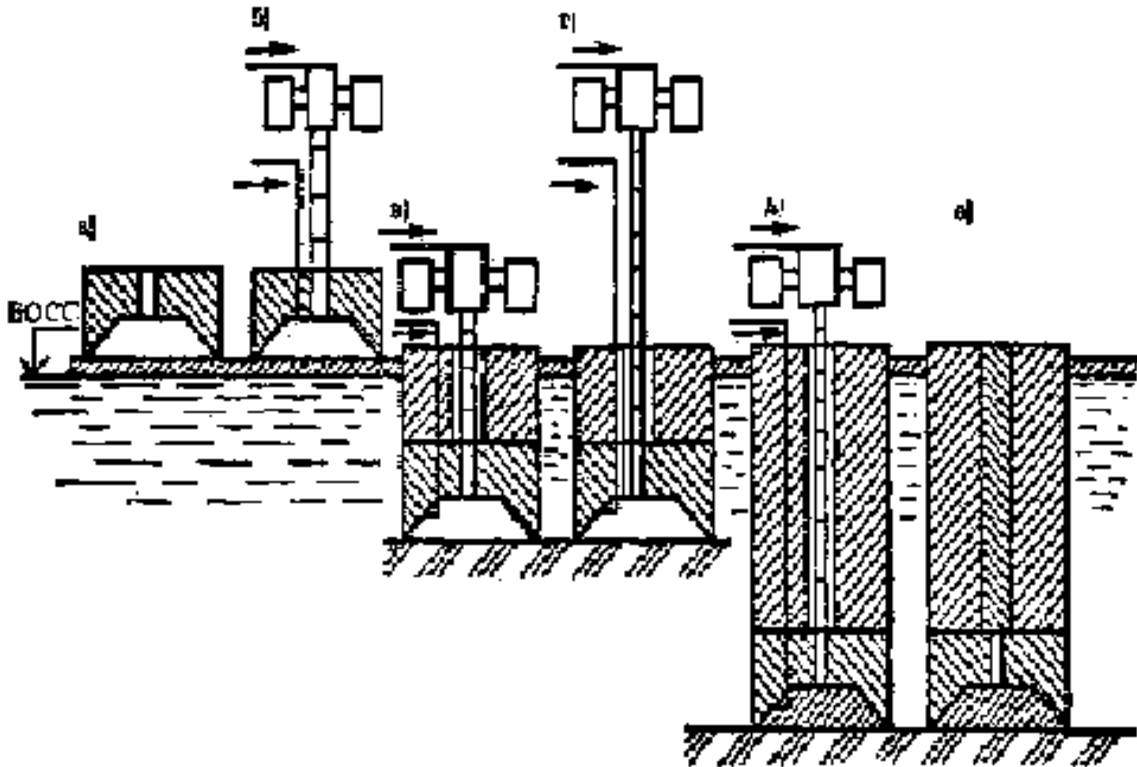
2. Грунт оғирлигидан ҳосил бўладиган ён босимга ва унинг сатҳига таъсир этадиган вақтинчалик юкка;

3. Грунт сувларидан ҳосил бўлган гидростатик босимга ва эксплуатацион юкка.

Тўсик деворни мустаҳкамликка ҳисоблашда, упругопластик заминнинг ўзаро таъсиридаги конструкция учун аниқланади.

“Грунт қаридаги девор” усулининг афзаллиги аввалдан мавжуд бўлган бино ва иншоотлар ёнида ер ости иншоотлари барпо этиш мумкин.

Геологик тўрғун бўлмаган (карст, кўчки ва б.) йирик бўлакли грунтларда ва оқувчан консистенцияли грунтларда қўллаш мумкин эмас.



4.4 - расм. Кессон пойдевор барпо этиш тартиби:

- а – кессон камераси тайёрлаш; б – шлюз жиҳозлари ва шахтани ўрнатиш;
 в – кессоннинг тушурилиши ва кессон усти пойдеворини ўрнатиш; г – шахтани
 узайтириш; д,е – кессон бўшлиқларини тўлдириш.

Ер ости деворлари қуйидаги хандаксимон ва ўзаро кесишган қозиклардан ашёлари бўйича: бетон, темирбетон, грунтоцемент ва б., ҳамда тайёрланиши бўйича: яхлит қуйма, йиғма ва йиғма-қуйма бетонларга бўлинади. Яхлит қуйма девор учун В 15 синфли оғир бетон қўлланилади, йиғма қурилмалар В-22,5 дан юқори синфли бетондан фойдаланилади. Каркас учун диаметри 10-30 мм бўлган (А II ва А III) темир ўзак ишлатилади. Кўндаланг темир ўзаклар учун Ø 8-20 мм бўлган А I синфли темир ўзак ишлатилади. Ҳимоя қатлами 50 мм катта бўлиши шарт.

4.5. Йиғма темирбетон қобиклар

Кўприк устунлари пойдеворларини чуқур жойлашган (30-50 м) мустаҳкам грунт қатламларига ўрнатишда ҳозирги вақтда катта диаметрли устун қозик қобиклардан кенг фойдаланилмоқда.

Бундай қобикларнинг энг кўп ишлатиладигани алоҳида 6÷10 метрли бўлаклардан ташкил топган айлана шаклидаги $D = 0,8\div 3,0$ м

темирбетон қобиклардир. В 40 ва ундан юқори синфли бетон тайёрланади.

Кучли титраткич гурзилар ёрдамида, бураб босим остида чуқурлаштирилади. Битта бўлинма чуқурлаштирилгандан кейин иккинчиси ва ҳоказо уланади. Қобиклар деворининг қалинлиги 12-20 см бўлади.

Аҳоли яшайдиган жойларда қўллаш тавсия этилмайди.

Сув иншоотлари ва кўприк таянчларини қуришда диаметри 4000-5000 мм ли қобиклар ҳам ишлатилади.

Проф. К.С.Силин томонидан Хитой Халқ Республикасида жаҳонда биринчи марта катта диаметрли қобик қўлланган. Собик Иттифокда Волга, Днепр ва Нева дарёларига кўприк қуришда йиғма темирбетон қобиклар кенг қўлланилган.

Йиғма темирбетон қобиклар махсус титраткичлар ёрдамида грунт ичига киритилади. Вибропогружателларнинг қуйидаги маркалари мавжуд:

ВП – 1 – массаси 4500 кг; ВРП – 15/60 – массаси 5500 кг

ВП – 3М – массаси 7500 кг; ВРП – 30/120 – массаси 10200 кг;

ВУ – 1,6 – массаси 11000 кг; ВПМ – 170 – массаси 12500 кг;

ВУ – 3 – массаси 27600 кг;

Ҳар хил маркадаги тебраткич гурзилар В 401А, В 401Б.

Лойихада кўрсатилган белгига етгач, қобик ичидаги грунт гидроэлеватор олиб ташланиб, унинг ўрни бетон билан тўлдирилади.

V БОБ. ЗАМИН ГРУНТЛАРИНИ СУНЪИЙ МУСТАҲКАМЛАШ УСУЛЛАРИ

Пойдеворнинг асосий ўлчамлари грунтнинг ҳисобий қаршилигига жавоб бермаган тақдирда, уларнинг асосий ўлчамлари пойдеворни кенгайтириш (қўйилиш чуқурлигини ошириш) йўллари билан амалга оширилади. Бироқ, яна бошқа йўли ҳам бор: пойдевор ўлчамларини ошириш ўрнига бўш грунтни бирор қурилиш тадбир чораларини қўллаб унинг юк кўтариш қобилиятини ошириш ва мустаҳкам грунт билан алмаштириш мумкин.

Грунтларни сунъий мустаҳкамлаш усуллариининг ҳаммаси 3 гуруҳга бўлинади:

- а) бўш грунтларни анча мустаҳкам грунтлар билан алмаштириш;
- б) грунтларни шиббалаш (зичлаш);
- в) грунтни сунъий қотириш.

5.1. Бўш грунтларни алмаштириш

Бўш грунтларга пойдевор қуришда унинг таг юзаси остидаги бўш грунт олиб ташланиб, ўртача ва йирик донли қум тўлдирилади. Қум тўшама қуйидаги усул билан тўлдирилади: 20 см қалинликда қум тўшалиб, сув сепилгач, махсус гурзилар ёки титраткичлар ёрдамида шиббаланади.

$$d = \frac{\frac{N}{R_0} - b}{2} \cdot \operatorname{tg} \varphi_n \quad (5.1)$$

Бунда:

d - қум тўшама қалинлиги;

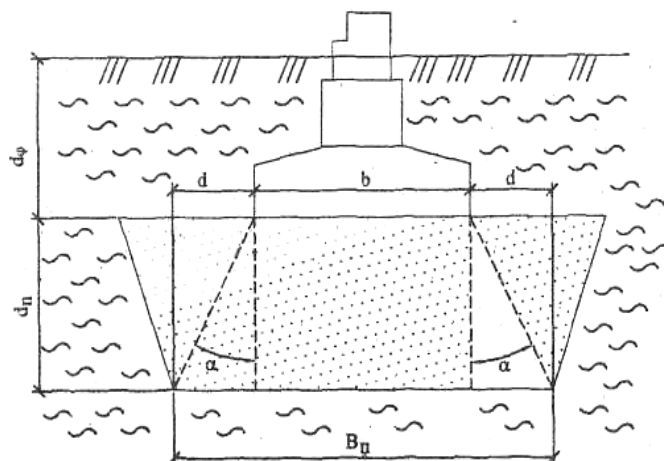
N - заминга узатилувчи юк;

b - пойдевор кенглиги, м;

φ_n – қумнинг ички ишқаланиш бурчаги;

φ_n – ёстиқнинг бикрлик бурчаги.

Баъзан ёстиқнинг энини қисқартириш мақсадида унинг атрофида сунъий тўсиқлар қилинади. Унинг вазифаси ёстиқдан грунтнинг ён томонга силжишига йўл қўймай, уни чўкиш қийматини камайтиришдан иборат.



5.1 - расм. Кумли ёстикча ҳисобий чизмаси:
 α - босимнинг тарқалиш бурчаги, $30 \dots 40^{\circ}$ га тенг.

5.2. Грунтларни зичлаш усуллари

Бўш грунтларни зичлаш устки қатламни ва чуқур қатламни зичлашга бўлинади. Думалаб ҳаракат қиладиган механизмлар билан амалга оширилади. Бир ўтишда 15-20 см чуқурликкача шиббаланади. Бу усул билан 60 см гача шиббалаш мумкин.

Фуқаро, жамоат ва саноат бинолари пойдеворларининг грунтини тифизлашда энг кўп қўлланиладиган усул чуқур қатламни зичлаш усулидир. Бу усулда оғирлик 1-3 тонна ва ундан оғир бўлган темирбетон ёки металл қуйма гурзилар ўзи юрар кран ёрдамида 4-5 м юқорига кўтариб бир ерга 8-10 марта уриб грунт зичланади.

Зичлаш билан бўш тўкиш, ғовак қум ва қаттиқ сиқилувчан лойли ҳамда лёссимон грунтлар зичланади. Бу вақтда сиқилувчан кумли грунтнинг намлик даражаси $S \geq 0,7$ дан кам бўлмаслиги ва лойли грунтларнинг намлиги эса, ёйилиш чегарасидан $2 \div 3\%$ ошиқ бўлмаслиги керак. ($W_{opt} = W_p - (1 \dots 3\%)$). Зичлаш натижасида 1,8-2,0 м чуқурликкача грунт зичлашиши мумкин.

Зичланган лёссимон грунтлар зичланган чуқурликкача ўзининг ўта чўкиш хоссасини йўқотади.

Грунтларни зичлаш «рад этиш» гача давом этиши мумкин. Зичлаш жараёнидан кейинги ташлаб юбориш вақтида, ҳар бир ташланган зичлаш таъсирида грунт бир хил думаланса, бу хил зичланаётган грунтнинг рад этиши деб қабул қилинади.

Рад этиш қиймати $S_r \geq 0,7$ 6 м гача:

- а) кумлар учун 0,5 – 1,0 см,
- б) лойли грунтлар учун 1,0 – 2,0 см.

Кум ёки грунтдан қилинган (устун) қозик.

Чуқур қатламли зичлаш

а) Ёғоч қозик ёрдамида зичлаш.

Бу усул лёссимон грунтларни зичлашда ишлатилади. $D = 22 \div 24$ см. қозик қоқиш натижасида ён деворлари зичлашади. Кейин қозик чиқариб олинади.

Бўш қолган чуқур қаттиқ грунт билан тўлдирилади.

Сув ёрдамида титратиб зичлаш

Бурғга (скважина) ҳамма томонлари тешилган қувур тушурилади. Намлик ошган сари грунт юмшайди, боғланишлар камайд ва титратгич туширишга имконият яратилади. Кейин грунт янги мустаҳкам зичликка эга бўлади.

Бу усул кумли грунтларни зичлашда ишлатилади.

5.3. Грунтларни қотириш усуллари

Грунтларни қотириш – бу қурилиш мақсадида ишлатиладиган грунтнинг қурилиш хоссаларини табиий ётқизилган ҳолда ҳар хил физик-кимёвий усуллар билан яхшилаш демакдир.

Грунтларни яхшилашдан мақсад уларни қотириш, мустаҳкамлаш, сув ўтказувчанлигини ва сиқилишни камайтириш ва намлик таъсирида уларнинг структурасини бўшашига йўл қўймасликдан иборат.

Грунтларни иссиқлик таъсирида қотириши

Осташев Н.А. таклиф этган бу усулнинг моҳияти қуйидагича: аввалдан тайёрлаб қўйилган бурғ қудуқлар орқали $600 - 800$ °С ли ҳаво ҳайдалади. Бу усулни қўллаш иссиқ ҳаво бера оладиган корхонага яқин жойдагина мақсадга мувоффиқ бўлади.

Литвинов И.М. ва бошқалар тавсия қилган иккинчи усул грунт ичидан қавланган бурғ қудуқ ичида газсимон, суюқ ёки қаттиқ ёнилғи $0,15-0,5$ атм. босими остида 1000 °С иссиқликкача ёндирилади. Бу усул яхши самара беради ва тежамли.

Грунтларни суний мустаҳкамлаш

Грунтларни суний мустаҳкамлаш уларнинг табиий қатламлари шароитида грунтларнинг қурилишга оид хоссаларини турли физик-кимёвий усуллар билан сунъий ўзгартиришдан иборат. Суний мустаҳкамлаш жараёнида грунтга муайян реагентлар киритилиши ва уларнинг қотиши ҳисобига грунт зарралари ўртасида мустаҳкам таркибий боғланишлар вужудга келади. Бу грунтларнинг мустаҳкамлиги ортишини, уларнинг сиқилувчанлиги пасайишини, сув ўтказувчанлиги ва ташқи муҳитнинг, айниқса намликнинг ўзгаришига таъсирчанлиги камайишини таъминлайди.

Грунтларни инъекцион маҳкамлаш усуллари асосан иншоотларнинг заминларини кучайтириш, янги, шу жумладан ер ости иншоотлари қурилганда мавжуд бино ва иншоотларни ҳимоялаш, сув сизилишига қарши тўсиқлар яратиш учун қўлланилади. Уларнинг қиймати баландлиги туфайли янги ўзлаштирилаётган қурилиш майдончаларида грунтларни суний мустаҳкамлаш усулларини қўллашнинг мақсадга мувофиқлиги техник-иқтисодий ҳисоб билан асослангайлиши лозим.

Грунтларни цементлаш

Бу усул тўкма грунтлар, тош-шағал чўкиндилари, ўртача ва йирик донадор кумларни мустаҳкамлаш учун, маҳкамланаётган грунтларнинг фильтрация коэффициенти 80 м/сут дан ортиқ бўлганда қўлланилади. Цементлашдан ўпқонларни тўлдириш, ёриқсимон қоятош грунтларни маҳкамлаш ва сув ўтказувчанлигини камайтириш учун ҳам фойдаланилади.

Цементли қоришма одатда цемент ва сувдан таркиб топади, бунда сув ва цемент нисбати 0,4...1,0 ни ташкил этади.

Грунтларни цементлаш учун қуйма инъекторлар ёки бурғиланган кудуқларга тушириладиган инъектор-тампонлар қўлланилади. Инъекторлар диаметри 25...100 мм бўлган, 0,5...1,5 м узунликдаги перфорацияланган бўғин билан жиҳозланган қувурлардир. Инъектор грунтга ёки кудуққа киритилганидан сўнг қувурга босим остида тоза сув юборилади ва кудуқ ювилади. Сўнгра қувур орқали цемент қоришмаси босим остида юборилади ва у грунтга кириб, уни цементлайди.

Ўпқонлар ва ёриқсимон қояларни цементлаганда сув ва цемент нисбати унча катта бўлмаган цемент қоришмаси қўлланилади. Бундан ташқари, қоришмага кўпинча кум қўшилади.

Грунтни суний мустаҳкамлаш радиуси, қоришмани юбориш босими, цемент қоришма сарфи ва цементланган грунтларнинг мустаҳкамлиги синов ишлари жараёнида белгиланади.

Цементлаш усули пойдеворлар конструкциясини кучайтириш учун ҳам қўлланилади. Бунинг учун пойдеворлар танасида шпурлар бурғиланади ва улар орқали пойдевор материали ёки деворига кучли босим остида цемент қоришмаси юборилади.

Грунтларни силикатлаш

Фильтрация коэффициенти 0,5-80 м/сут бўлган кумларни, фидьтрация коэффициенти 0,2-2,0 м/сут бўлган ўта чўкувчан серғовак грунтларни ва айрим турдаги тўкма грунтларни кимёвий маҳкамлаш учун қўлланилади. Усулнинг моҳияти шундан иборатки, грунтларга

натрий силикат эритмаси (суюқ шиша) босим остида юборилади. Бу эритма билан ғовакли муҳит тўлдирилади ва қотиргич мавжуд бўлган ҳолда вақт ўтиши билан қотувчи гель ҳосил бўлади.

Грунт массивини яхлит мустаҳкамлаш учун инъекторлар шахмат катаклари тартибида жойлаштирилади. Инъекторларнинг қаторлари ўртасидаги масофа қуйидаги формуладан аниқланади:

$$a=1,5r, \quad (12.11)$$

қатордаги инъекторлар ўртасидаги масофа эса қуйидаги формула бўйича ҳисоблаб топилади:

$$a=1,73r, \quad (12.12)$$

бу ерда r – маҳкамлаш радиуси бўлиб, у мустаҳкамловчи қоришмалар рецептураси ва грунтнинг фильтрация коэффициентига қараб 0,3...1,0 м оралиғида ўзгаради.

Мустаҳкамловчи қоришмаларнинг ҳажмлари қуйидаги боғланишдан топилади:

$$V_s=100Vna_s, \quad (12.13)$$

бу ерда V – мустаҳкамланаётган грунт ҳажми; n – грунтнинг ғоваклилиги; a_s – коэффициент бўлиб, у икки қоришмали силикатлашда ҳар бир қоришма учун 0,5; кумларни бир қоришмали силикатлашда – 1,2; ўта чўкувчан лёсс грунтларни силикатлашда – 0,7; кумли грунтларни газли силикатлашда – 0,7; суюқ кум ва ўта чўкувчан лёсс грунтларни силикатлашда – 0,8 деб олинади.

Қатронлаш

Грунтларни қатрон билан мустаҳкамлаш усули қатронлаш деган ном олган. Унинг моҳияти грунтга ўта молекуляр органик бирикмалар, чунончи: карбамид, фенолформальдегид ва бошқа сунъий қатронларни қотиргичлар – кислоталар, оксидланган тузлар билан қориб киритишдан иборат.

Орадан маълум вақт ўтгач, қотиргичлар билан ўзаро таъсирга киришиш натижасида қатрон полимерлашади. Гель ҳосил бўлиш вақти одатда 1,5...2,5 соатни ташкил этади. Бунда мустаҳкамланиш вақти – 2 суткагача. Қатронлаш усули фильтрация коэффициенти 0,5...25 м/сут бўлган қуруқ ва сувга тўйинган кумларни мустаҳкамлаш учун тавсия этилади.

Гиллаш ва битумлаш

Гиллаш кумларнинг сув ўтказувчанлигини камайтириш учун қўлланилади. Гиллаш технологияси кумли грунтга ботирилган инъекторлар орқали таркибида монтмориллонит 60% дан кам

бўлмаган бетонитли гилнинг сувли суспензиясини босим остида юборишдан иборат. Гилли зарралар чўкиб, кум ғовакларини тўлдиради ва натижада унинг сув ўтказувчанлиги бир неча баравар пасаяди.

Битумлаш асосан ёриқсимон қоятош жинсларнинг сув ўтказувчанлигини камайтириш учун қўлланилади. Бу усул кудуклар орқали ёриқсимон массивга эритилган битум ёки махсус битумли эмульсияларни босим остида юборишдан иборат. Бунда тирқишлар ва бўшлиқларнинг тўлиши юз беради ва массив деярли сув ўтмайдиган тус олади.

Грунтларни электрокимёвий усулда мустаҳкамлаш

Бу усул сувга тўйинган чангсимон-лойли грунтларни мустаҳкамлаш учун электроосмос билан уйғунликда қўлланилади. Бунда анодлар орқали грунтга кўп валентли металллар тузларининг сувдари эритмалари узатилади. Бу эритмалар лойли грунт билан бирикиб, гилли зарраларни коагуляциялайди. Темир ва алюминий тузлари геллари билан ўзаро цементланган гилли агрегатлар яратилади. Бунда грунтларнинг мустаҳкамлиги сезиларли даражада ортади, уларнинг кўпчувчанлик қобиляти анча пасаяди.

Электрокимёвий мустаҳкамлашда ток кучланиши 80...100 В, ток зичлиги 5...7 А/м², энергия сарфи мустаҳкамланаётган грунтнинг 1 м³ га 60...100 кВт·соатни ташкил этади.

Грунтларни сунъий қотириш бўйича ишлаган собиқ иттифоқ олимларидан: проф. Б.И.Далматов, П.Л.Иванов, В.А.Флорин, проф. Абе-лев М.Ю., Б.А.Ржаницин, Х.А.Асқаров, А.И.Холикуловларнинг хизматлари катта.

Грунтларни термик мустаҳкамлаш

Бу усул намлиги паст бўлган газўтказувчан чангсимон-лойли грунтларни мустаҳкамлаш учун қўлланилади. Бу усулдан серғовак лёсс грунтларининг ўта чўкувчанлик хоссаларини бартараф этиш учун айниқса кўп фойдаланилади. Мустаҳкамланувчи қатлам чуқурлиги 20 м га етади.

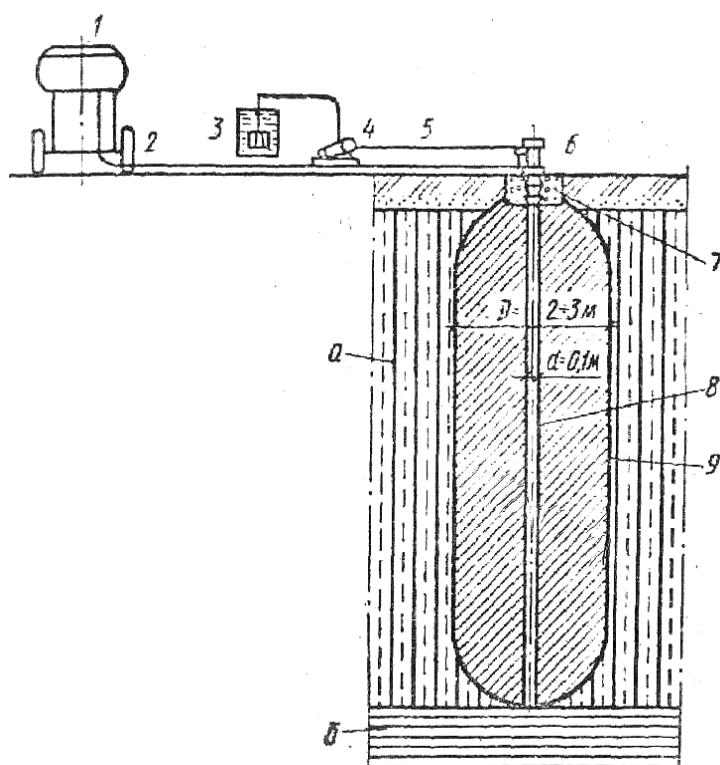
Термик ишлов бериш усулининг моҳияти шундан иборатки, грунт орқали бир неча сутка мобайнида қиздирилган ҳаво ёки қиздирилган газлар ўтказилади. Скелет таркибига кирувчи айрим минераллар баланд ҳарорат таъсирида эрийди. Бунинг натижасида грунт зарралари ва агрегатлари ўртасида сувга чидамли бўлган мустаҳкам таркибий боғланишлар вужудга келади. Бундан ташқари, қиздириш чоғида грунтлар кимёвий боғланган сувнинг кўпгина қисмини йўқотади ва бу грунтларнинг хоссаларини ўзгартиради,

чўкувчанлик, намланувчанлик ва кўпчувчанликни камайтиради ёки бутунлай бартараф этади.

Грунтга ишлов беришда газлар температураси $750...850^{\circ}\text{C}$ дан ошмаслиги керак. Агар газлар температураси бундан баланд бўлса, кудуқларнинг деворлари эрийди ва ўзининг газ ўтказувчанлик қобилятини йўқотади. 300°C дан паст температура шароитида лёсс грунтларининг ўта чўкувчанлиги йўқолмайди.

Грунтларни термик мустаҳкамлашнинг турли усуллари, ускуна ва технологик схемалари мавжуд (5.2-расм).

Цементлаш грунтга цементнинг сувдаги қоришмаси инъектор ёрдамида юборилади. Грунтга юборилган қоришма аста-секин қотиб, грунт билан биргаликда сувда ювилиб кетмайдиган ва филтрация қобиляти камайган қаттиқ заминга айланади.



5.2 - расм. Грунтларни термик усулда ёкиш қурилмаси схемаси:

1– компрессор; 2–совуқ ҳаво қувури; 3–ёқилғи солинадиган идиш; 4–насос; 5 – қувурлар; 6–пулкагич; 7–затвор; 8–бурғу қудуғи; 9–термик усулда мустаҳкамланган гурунт зонаси; а–ўта чўкувчан лёссимон грунт; б–ўта чўкмайдиган грунт қатлами.

Цементлаш ўртача ва йирик заррали донли қумлар учун қўлланилганда яхши самара беради. Цементлаш, айниқса синиқ тошли грунтлар ва ёрилган қоя массаларини қотиришда жуда қўл келади.

VI БОБ. ЎТА ЧЎКУВЧАН ГРУНТЛАРДА ПОЙДЕВОР БАРПО ЭТИШ

6.1. Грунтларнинг ўта чўкувчанлик кўрсаткичлари

Ўта чўкувчан грунтлар деб маълум юк остида сув таъсир эттирилганда лойсимон грунтларда рўй берадиган катта қийматли чўкиш ҳодисасига айтилади.

Ўта чўкиш оддий силжиш ҳодисасидан фарқ қилади ва грунт структураси бутунлай бузилади. Бундай грунтлар табиий ҳолатда кам намликка эга бўлиб (5 – 7%) етарли миқдорда юк кўтариш қобилиятига эгадир. Агар уларга сув таъсир эттирилса, заррачалар орасидаги боғланиш кучлари эриб кетиши натижасида грунт структурасининг бузилиши юзага келади. Хозирги замон қурилиш меъёрлари ва қоидаларида ўта чўкувчан грунтлар тоифасига кириши учун уларнинг намлик даражаси $S_R \leq 0,6$ $\varepsilon_{st} \geq 0,01$ бўлиши керак. Нисбий ўта чўкувчанлик куйидаги ифода орқали аниқланади:

$$\varepsilon_{Si} = (h_{n.p.} - h_{Sat.p.}) / h_{n.g.} \quad (6.1)$$

бунда:

$h_{n.p.}$ - табиий намликдаги, маълум чуқурликдаги бино қурилгандан кейинги юк таъсиридаги намуна баландлиги;

$h_{Sat.p.}$ - сув таъсирида ўта чўкиш содир бўлгандан кейинги намуна баландлиги;

$h_{n.g.}$ - табиий босим σ_{zg} таъсиридаги намуна ($P_1 = \sigma_{zg}$) баландлиги.

Қаралаётган чуқурлик учун: $\varepsilon_{Si} \geq 0,01$ бўлса, грунт ўта чўкувчан ҳисобланади. Агар $\varepsilon_{Si} < 0,01$ бўлса, ўта чўкувчан бўлмайди.

Ўта чўкувчанлик қийматига асосланиб лойсимон грунтлар икки турга бўлинадилар.

I тур – уларга ўта чўкувчанлик қиймати 5 см дан кам бўлган грунтлар киритилади.

II тур - ўта чўкувчанлик қиймати 5 см дан ортиқ бўлган грунтлар киритилади.

Юқоридаги турлар асосан заминларнинг муҳофаза тадбирларини қўллашда ишлатилади.

Ўта чўкувчан грунтлар мисолига Марказий Осиёда кенг тарқалган лёсс ва лёссимон грунтларни келтириш мумкин.

Замин бир қанча грунтлардан ташкил топган бўлса, у ҳолда нисбий ўта чўкувчанлик қийматидан фойдаланилади:

$$\varepsilon_{sl} = \sum_{i=1}^n \varepsilon_{s_i} \cdot h_i \cdot k_{sli} \quad (6.2)$$

Бу ерда:
 ε_{sl} – нисбий ўта чўкувчанлик қиймати;
 h_i – i қатлам қалинлиги;
 k_{sli} – заминнинг ишлаш шароитини ҳисобга оладиган коэффициент;
 n – грунт қатламларининг сони.

6.2. Ўта чўкувчан грунтларда пойдевор барпо этиш

Агар юқоридаги ҳисоблар натижасида аниқланган ўта чўкувчанлик қиймати лойиҳадаги иншоот турғунлигига зарарли таъсир кўрсатса, махсус тадбирлар қўллаш тавсия этилади. Бу тадбирлар ўта чўкишнинг турига боғлиқ бўлиб, сув таъсиридан ҳимоялаш, ўта чўкувчанликни йўқотиш, махсус қурилмалар қўллаш ва ҳоказоларга бўлинади.

I – турга хос ўта чўкувчан грунтларнинг қалинлиги 5 – 6 метрдан ошмаса, қуйидаги чора-тадбирларни қўллаш тавсия этилади:

а) маҳаллий грунтларни зичлаш орқали пойдевор ости ёстиклари ўрнатиш;

б) гурзилар ёрдамида зичлаш. Бу усул амалда кенг қўлланилади. Агар 5-6 метрли ўта чўкувчан қатламдан 1–2 метр пойдевор учун зовур қазишга кетса, қолган 3 – 4 метри гурзи ёрдамида мўлжалланган қийматгача зичлаштирилади;

в) ўта чўкувчан қатламни кесиб ўтувчи устун қозиклар қўллаш;

г) портлаш ёрдамида грунтни ўта чўкувчанлик хусусиятини йўқотиш. Бунда сув ости портлатиш усуллари, кўпинча қўл келади.

II турдаги ўта чўкувчан грунтларда қуйидаги тадбирларни қўллаш тавсия этилади:

а) агар ўта чўкувчан қатлам қалинлиги чуқур бўлмаса, уни бутунлай кесиб ўтувчи қозик қўллаш;

б) аралаш усуллар ёрдамида грунт қатламини зичлаш;

в) суюлтирилган шиша (силикат) ёрдамида қотирилади;

г) иссиқлик таъсирида қотирилади.

Ўта чўкувчанликни камайтириш ёки уни бутунлай бартараф этиш тадбирини танлашда уларнинг бир неча турларини техник-иқтисодий нуқтаи назардан таққослаб якуний тўхтамга келинади, шунингдек, мазкур масалани ҳал этишда иншоот заминини сувдан ҳимоялаш ва махсус қурилмалари ҳам катта аҳамият касб этади.

Иншоот атрофида сувдан ҳимоя қилувчи йўлкалар ўрнатилади. Улар пойдевор чегарасидан 0,5 метр кенг бўлиб, иморатдан 0,03

қиялик остида жойлаштирилади. Бундай йўлкаларнинг эни 1,2 метрдан кам бўлмаслиги керак.

Иншоот заминларининг баъзан кутилмаган ҳолатларида намланиш натижасида юз берувчи ўта чўкишдан ҳимоялаш мақсадида қурилмаларда ҳам тадбирлар белгиланади. Масалан, мураккаб шаклдаги биноларни чўкма ёриқлар ёрдамида оддий шаклдаги алоҳида мустаҳкам бўлақларга бўлиш юк кўтарувчи деворлар орасида темир ўзаклар ўрнатиш; пойдеворлар таг юзасини кенгайтириш ва ҳ.к.

Мустаҳкам ва бикр қурилмали иншоотлар (сув кўтарувчи миноралар, темирбетон мўрилар, темир эритувчи ёқилғи хоналар ва бошқалар) одатда нотекис чўкишларни кам сезади. Шунинг учун улардан фойдаланишда маълум даражада чўкишга йўл қўйиш мумкин.

VII БОБ. ЗИЛЗИЛАБАРДОШ ЗАМИНЛАРНИ ҲИСОБЛАШ ВА ЛОЙИҲАЛАШ

7.1. Зилзилабардош заминларни ҳисоблаш ва лойиҳалашнинг умумий қоидалари

Зилзила – табиий офат бўлиб, ундан ер шарининг жуда кўп районлари зарар кўради. Кучли зилзилалар қуруқликда тоғларнинг емирилиши ва ўпирилишига олиб келиб, бутунлай йўқолиб кетишига ва уларнинг ўрнига янгидан-янги кўллар, ботқоқликлар ҳосил бўлишига, дарё ўзанларини тубдан ўзгаришига ва ҳоказоларга олиб келса, денгиз ва океанларда эса кучли тўлқинлар ҳосил қилиб атроф қуруқликларни ювиб кетмоқда.

Ўз-ўзидан маълумки, бундай офат натижасида кўплаб қўл меҳнати билан бунёд этилган бойликлар йўқолиб, энг хавфлиси минглаб инсонлар ҳалокатга юз берадилар.

Зилзиланинг энг хавфли томони, унинг тўсатдан юз бериб кўпинча ҳалокатли тугашидир. Бу ҳалокатнинг асосида бино ва иншоотларнинг бузилиши ётади.

Зилзила хавфини йўқотишга ҳозирча эришилмаган экан, унинг таъсирини камайтириш йўлларида бири зилзилага чидамли бино ва иншоотлар қуришдан иборатдир.

Зилзила юз берадиган районларда қуриладиган бино ва иншоотлар келажакда таъсир этиши мумкин бўлган сейсмик кучларга ҳисобланган бўлиши керак.

Ҳисоблашларда зилзила кучи қуйидагича ифодаланади

$$k_c = \frac{\alpha_{\max}}{g} \quad (7.1)$$

Бунда:

α_{\max} - сейсмик тебраниш, мм/с²;

g - жисмнинг эркин тушиш тезланиши мм/с².

Зилзила кучини ифодаловчи 12 баллик сейсмик шкала кўрсаткичи мавжуд бўлиб, 6 баллдан кичик таъсир иншоот қурилишида ҳисобга олинмайди, 9 баллдан юқори зилзила бўладиган жойларда қурилиш ишларини олиб борилиши ман этилади.

Зилзила кучлари инерция ҳолатида бўлиб, у юз берган вақтида ер устки қисмининг тебраниши натижасида вужудга келади. Зилзила ўчоғи ниҳоятда мураккаб шароитда ер қатламининг чуқур жойларида юз бера-диган сурилишлар ва силжишлар маркази (гипоцентр) одатда, 20–50 км ва ундан ортиқ чуқурликда жойлашади.

Маълум чуқурликда юз берадиган силжишлар, ер қатлами бўйича сиқилиб-чўзилувчан бўйлама ва кўндаланг эгилувчан тўлқинлар ҳосил қиладилар. Бу тўлқинларнинг таралиши тезлиги гаунт турига боғлиқ бўлиб, уларнинг ўртача қийматлари, ўта намли қумлар учун – 15–20 м/сек; йирик сочилувчан тош, шағаллар учун – 600 – 800 м/сек; лойли грунтлар учун 1400-1800 м/сек; яхлит тоғ жинслари учун – 250 – 4000 м/сек ва ҳоказодан иборат.

Тиргович деворларни ва пойдеворларни лойихалашида сейсмик кучни ҳисобга олиш

Ҳисоблашларда сейсмик таъсирнинг ер усти қурилмаларга таъсири ва инерция кучини ер ости қурилмаларига таъсири ҳисобга олинади.

Тиргович деворга таъсир этадиган q_{ac} ва q_{pc} жиддий ва пассив босимлар сейсмик таъсирни ҳисобга олиб амалга оширилади.

$$q_{ac} = [1 + K_c \cdot \operatorname{tg} \cdot (45^\circ + \varphi_{\frac{1}{2}})] \cdot \sigma_a \quad (7.2)$$

$$q_{pc} = [1 - K_c \cdot \operatorname{tg} \cdot (45^\circ - \varphi_{\frac{1}{2}})] \cdot \sigma_p \quad (7.3)$$

Бунда:

K_c - сейсмиклик коэффициенти ер кимирлаш кучига боғлиқ бўлади. Масалан, 7 балл-0,025;

8 балл-0,05;

9 балл – 0,10;

φ_1 – грунтни турғунликка ҳисоблашдаги ички ишқаланиш бурчаги;

σ_a, σ_p – статик ҳолдаги жиддий ва пассив босимлар.

Тўлқин ўтиши натижасида грунтда қўшимча горизонтал нормал σ_p уринма τ_h кучланиш ҳосил бўлади, буларни қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_h &= \pm \frac{1}{2\pi} \cdot K_c \cdot \gamma_s \cdot C_p \cdot T_0 \\ \tau_h &= \pm \frac{1}{2\pi} \cdot K_c \cdot \gamma_c \cdot C_s \cdot T_0 \end{aligned} \right\} \quad (7.4)$$

Бунда:

γ_s – грунтнинг заррачаларининг солиштирма оғирлиги;

C_p, C_s - бўйлама ва кўндаланг тарқалиш тезлиги;

T_0 – ер тебранишларининг энг кўп бўлгандаги тебраниш даври.

Бундан ташқари сейсмик куч ҳам ҳисобга олинади:

$$S_{ik} = Q_k \cdot m_i \cdot k_c \cdot \beta_t^0 \cdot \eta_{ik} \quad (7.5)$$

Бунда:

Q_k – k нуктага қўйилган юкнинг қиймати;

m_i – 1 дан 1,5 гача ўзгарадиган ва бино ва иншоотнинг жавобгарлик синфларига боғлиқ коэффицент;

$\beta_i^0 \cdot \eta_{ik}$ – келтирилган динамик коэффицент. Тиргович девор учун $\beta_i^0 \cdot \eta_{ik} = 1,5$ тебраниш шаклини ҳисобга олади.

7.2. Қурилиш майдонининг зилзилага мустаҳкамлиги

Иншоот заминнинг зилзилага мустаҳкамлигини аниқлашда, тўлқинлар таъсири натижасида ҳосил бўлувчи сейсмик тебранишнинг юқори қиймати (α_{\max}) асосий роль ўйнайди. Шунинг учун сейсмик тезланишнинг юқори қийматини тўғри ва аниқ белгилаш жуда катта аҳамият касб этади.

Бу мақсадда аҳоли яшайдиган йирик пунктларда, ҳамда катта аҳамиятга эга бўлган саноат ва гидротехника қурилиш объектларида махсус геологик ва гидрогеологик қидирув ишлари олиб борилади. Бу қидирув ишлари натижасида кузатилган район учун йирик масштабли харита тузилиб, унда турли грунтлар ўзига хос баллар билан ифодаланади. Сейсмик хариталар умумий асосга таяниб тузилади. Бунда юқоридагиларни ҳисобга олиб грунтларнинг сейсмик хусусиятлари асос қилиб олинади. «Сейсмомикрорайон» харитаси деб аталувчи бундай хариталардан майдоннинг зилзилага нисбатан мустаҳкамлигини ва қурилиш ишлари олиб бориш учун қулай бўлган майдон ахтаришда фойдаланилади.

Шу атрафда учрайдиган грунтларнинг зилзила балини аниқлашда С.В.Медведев таклиф этган қуйидаги ифодадан фойдаланилади:

$$k = 1,67 [\lg(U_m \cdot \rho_m) - \lg(U_x \cdot \rho_k)] \quad (7.6)$$

Бунда:

k – ҳисоблаш балининг мезон грунтга нисбатан ортиқ ёки камлиги;

U_k, U_m – кузатув олиб борилаётган ва мезон грунтларда зилзила тўлқинларининг тарқалиш тезлиги;

ρ_k, ρ_m – кузатув олиб борилаётган ва мезон грунтлар заррачаларининг зичлиги.

7.3. «Зилзилабардош заминлар» усули

Кейинги вақтда кучли зилзилалар юз берадиган жойларида кўплаб турли иншоотлар бунёд этилиши сабабли уларнинг сейсмик жиҳатдан мустаҳкамлигини таъминлаш асосий вазифадир.

Ҳар қандай заминнинг зилзилага мустаҳкамлик ҳолатини аниқлашда грунтларнинг физик-механик ва мустаҳкамлик кўрсаткичларидан фойдланиш мақсадга мувофиқ бўлиб қолди.

Қурилиш майдонининг зилзилага мустаҳкамлиги “Зилзилабардош заминлар” усулидан топилади [6]. Бу усулга асосан ҳар қандай қурилиш майдонининг зилзилабардошлиги шу майдон ташкил топган грунтларнинг физик-механик ва мустаҳкамлик кўрсаткичлари ва иншоотда заминга таъсир этувчи босим қиймати ҳисобга олинган ҳолда аниқланади. Бунда қурилиш майдонининг ҳисобий зилзила бали шу майдон жойлашган атроф учун ўрнатилган баллдан ортиқ ёки камлиги сейсмик мустаҳкамлик коэффициенти орқали ифодаланади:

$$k_m = \frac{\alpha_m}{\alpha_c} , \quad (7.7)$$

Бунда:

α_c - қурилиш майдони жойлашган тегра учун белгиланган энг кучли зилзила тезланиши;

α_m - мувозанат тезланиши.

Мувозанат тезланиши деб шундай зилзила тебранишига айтиладики, унинг таъсирида тебранаётган грунт ўз мустаҳкамлигини сақлайди. Шунинг учун заминга таъсир этаётган зилзила тезланиши қиймати мувозанат тезланишидан юқори бўлса, у ҳолда грунт ўз мустаҳкамлигини йўқотиб, заррачалар ўртасида ўзаро зичлашув юз беради.

Мувозанат тезланиши қуйидагича аниқланади:

$$a_m = \frac{2\pi \cdot g \cdot (\delta \cdot \operatorname{tg} \varphi_w + c_v)}{\gamma_w \cdot T \cdot U_m} \quad (7.8)$$

Бунда:

g – жисмнинг эркин тушиш тезланиши;

δ – грунт оғирлигидан ва иншоотдан кузатув олиб борилаётган сатҳга таъсир этувчи тик босим қиймати;

φ_w – грунтнинг ички ишқаланиш бурчаги;

c_v – боғланиш кучи;

T – тебраниш даври;

U_m – зилзила кўндаланг тўлқинларининг тезлиги.

Зилзилага чидамли майдон қидиришда асосан қулай ёки ноқулай грунт шароитларига аҳамият берилади.

Одатда, зилзилага чидамли бўлган қулай грунтларга, бузилмаган яхлит тоғ жинслари, зич жойлашган, кам намли йирик майда

заррачали грунтлар киради. Шу билан бирга тик қияликлар, зах чуқурликлар ва текисликлар, шунингдек, тўла намланган майда заррачали кумлар, пластик ҳолатдаги лойлар, соғ тупроқли грунтлар зилзила жихатидан ноқулай деб ҳисобланадилар.

7.4. Зилзила таъсирида грунтларнинг мустаҳкамлик кўрсаткичларининг ўзгариши

Зилзила юз берган вақтда грунт қатламлари бўйлаб турлича бўйлама, кўндаланг ва ер юзаси бўйича тарқалувчи тўлқинлар ҳосил бўлиб, уларнинг грунт заррачаларига ва улар орасидаги сув ва газларга таъсири натижасида сиқилиш-чўзилиш ва силжиш кучланишлари вужудга келади. Бу вақтда грунт эгилувчан деформация таъсирида бўлиши билан бирга, баъзи ҳолларда унинг структураси бузилиб заррачалар ўзаро зичланишлари ҳам мумкин.

Ҳ.З. Расулов ишлаб чиққан «Намланган грунтлар структурасининг зилзила таъсирида бузилиши» ҳақидаги назарияга асосан ўта намланган заррачалари ўзаро боғланган грунтларга зилзила таъсир этганда, бу таъсир биринчи навбатда грунт заррачаларини бир-бирига боғлаб турувчи куч орқали қабул қилинади. Қачонки бу куч силжитувчи сейсмик кучланишлари таъсирида енгилмас экан грунт квази қаттиқ жисм ҳолида тебранишда давом этади ва грунт заррачалари орасидаги боғланишлар фақат эгилувчан хусусиятга эга бўладилар.

Бундан эса заррачалари ўзаро боғланган грунтлар структурасининг сейсмик кучланиш таъсирида бузилиш табиати тебраниш даврида грунтнинг силжишга қарши мустаҳкамлик кўрсаткичлари ўзгаришига боғлиқ бўлади деган хулоса келиб чиқади.

Грунтларнинг силжишга қарши кўрсаткичлари, уларнинг силжитувчи ташқи кучларга нисбатан бўлган асосий мустаҳкамлиги бўлиб, улар ҳар қандай босимга ва грунт заррачаларининг ўзаро боғланиш ҳолатларига қараб ўзгарувчан бўладилар.

Грунтларнинг силжишга қарши мустаҳкамлиги масаласи заррачалари ўзаро боғланган грунтларда заррачалари боғланмаган грунтларга нисбатан анча мураккабдир. Бу мураккаблик бундай грунтлар заррачалари умумий ҳолда юмшоқ пластик (коллоид C_w) ва қаттиқ кристалл ҳолатдаги C_c боғланиш кучлари билан боғланган бўлиб, уларнинг табиати етарлича ўрганилмагандадир.

Шу билан бирга маълум шароитларда бундай грунтларда юмшоқ пластик, баъзан эса қаттиқ кристалл боғланишлар силжишга мустаҳкам-ликни аниқлашда асосий роль ўйнаши маълумдир.

Турли грунтлар устида олиб борилган кўплаб текширувлар натижасидан шу нарса келиб чиқадики, намланган ва ўта намланган грунтлар силжишга қарши мустаҳкамлик кучини кўпинча юмшоқ пластик ҳолатидаги боғланишлар ҳал қилади. Шунинг учун силжитувчи сейсмик кучланишлар таъсирида грунтнинг қаршилигини ўрганишда кўпинча юмшоқ пластик боғланишга кўпроқ аҳамият беришга тўғри келади. Юмшоқ пластик боғланишларнинг асосий кучи грунт заррачалари сиртини ўраб турувчи сув қатламларининг ўзаро тортиш кучига боғлиқдир.

7.5. Заминларнинг зилзилабардошлигини оширишга қаратилган тадбирлар

Заминларни зилзилага нисбатан мустаҳкамлигини оширишга қаратилган тадбирлар турличадир. Уларнинг баъзилари замин грунтларининг зилзилага қарши мустаҳкамлигини оширишга йўналган бўлса (грунтнинг мустаҳкамлик кўрсаткичлари, яъни φ ва C қийматларини сунъий йўллар билан кўпайтириш орқали), бошқалари эса иншоотнинг зилзилага бардошлигини оширишга (иншоотдан узатилаётган тик йўналган кучланишларни ва пойдевор чуқурлигини ошириш йўли билан) қаратилган.

Грунтларнинг мустаҳкамлик кўрсаткичларини ошириш тадбир-лари

Грунтнинг мустаҳкамлик кўрсаткичлари φ , C_w ни ошириш бевосита мувозанат тезланиши α_m нинг ва замин мустаҳкамлик коэффициенти k_m ни оширади [6]:

$$k_m = \frac{\alpha_m}{\alpha_c}, \quad (7.9)$$

Бунда:

- α_c – қурилиш майдони жойлашган жой учун белгиланган энг кучли зилзила тезланиши;
 - α_m – мувозанат тезланиши.
- Бу мақсадда қуйидаги тадбирлар олиб борилади:
- бўш грунт қатламини зичлаш;
 - грунт заррачалари орасидаги боғланиш кучи қийматини кимёвий йўллар билан ошириш;
 - грунт заррачалари орасидаги боғланиш кучини иссиқлик таъсирида ошириш;
 - ер ости сувларини замин атрофидан четлаштириш ва бошқалар.

Иншоот лойиҳаси билан боғлиқ бўлган тадбирлар

Заминларнинг зилзилабардошлигини иншоот атрофини қўшимча юклаш ва бўш ғовак грунтлар қатламини қисқартириш йўли билан ҳам ошириш мумкин. Иншоот атрофини қўшимча юклаш усули заминларнинг юк таъсири остидаги қисмининг атроф қисмларига нисбатан мустаҳкамлик хоссасига асосланган. Маълумки пойдевор учун қазилган чуқур кўпинча шу жойдан олинган грунт билан тўлдирилади.

Пойдевор атрофига тўкилган грунтларнинг устидан зилзилага кўпроқ чидамли ашёлар билан юклаш мақсадга мувофиқ. Бундай тадбир тўкилган грунтларнинг мувозанат тезланишини ошириб, уларнинг зилзилага мустаҳкамлигини ҳам оширади.

Иншоот атрофини қўшимча юклаш мақсадида, кўпинча шу иншоотнинг атрофига жойлаштирилладиган айрим бинолар ёки бу мақсадда йирик тошлар ва зичлаштирилган грунтлар ҳам фойда бериши мумкин.

Бўш ва ғовак грунтлар қатламини камайтирувчи тадбирларга бинокорлик тажрибасида кенг қўлланиладиган пойдевор чуқурлигини ошириш ёки қозикли пойдевор қўллаш ва ҳоказолар киради.

Чуқур жойлашган пойдеворлар ҳар қандай иншоот учун, саноат ва жамоат, кўприк устун, сув иншоотлари ва бошқалар учун ҳам жуда қўл келади. Бунда чуқур жойлашган пойдеворлар ёрдамида қўшимча ертўлалар ҳосил бўлиб, улар келтирадиган фойдани назарда тутганда мақсадга мувофиқ бўлиши мумкин.

Шуни ҳам айтиб ўтиш керакки, чуқур пойдеворлар қўлланилганда иншоотдан тушаётган босим заминнинг чуқур ва пишиқ, кўп юк кўтарувчи қатламларига узатилиб, бу билан иншоотнинг умумий мустаҳкамлиги таъминланиши шубҳасиз.

Шундай қилиб, чуқур жойлашган пойдеворлар ва устун қозиклар ишлатишдан асосий мақсад бўш ва ғовак грунтлар қатламини қисқартириш йўли билан заминларнинг зилзилабардошлигини оширишдан иборат.

Хулоса қилиб шуни айтиш керакки, заминларнинг зилзилабардошлигини оширишнинг юқорида айтиб ўтилган тадбирлари бинокорлик тажрибасида фойдаланиладиган тадбирларнинг айримлари бўлиб, уларнинг сони ҳар бир алоҳида шароитга мос равишда ошиб бориши мумкин.

VIII БОБ. ТЕБРАНМА ХАРАКАТЛАНУВЧИ МАШИНА ВА УСКУНАЛАР ПОЙДЕВОРЛАРИ

8.1. Машина ва ускуналар заминнинг тебраниши

Динамик кучлар пойдевор орқали заминга узатилади. Натижада машина пойдевор билан биргаликда тебранма ҳаракат қилади. Тебраниш-нинг сўниши грунтнинг турига боғлиқ бўлади. Қуруқ грунтларда сўниш жуда тез бўлади. Сув билан тўйинган грунтларда секин сўнади. ҳозирги замонда динамик таъсирни камайтиргичлар ишлаб чиқариш, майдонни қуриштириш ва устун қозикли пойдеворлар қўллаш ҳам яхши натижалар беради. Барча тарбирлар Қурилиш меъёрлари ва қоидалари 2.02.05 – 98 талабларига асосан олиб борилади.

Машина ва ускуналардан тарқалувчи тебранма ҳаракат бўйлама ва кўндаланг тўлқинлар асосида юзага келади. Маълумки, бўйлама ёки сиқувчи тўлқинлар грунт зарраларини ҳаракат йўналиши бўйлаб тебранишга олиб келади. Кўндаланг ёки силжитувчи тўлқинлар эса грунт зарраларини йўналишга тик равишда ҳаракатга келтиради. Улардан ташқари, сиқувчи тўлқинлар эса ер юзасидаги қатлам йўналишида ҳаракат қилади.

Грунт сатҳидан бошланган тебраниш чуқурлик бўйлаб тарқалиб сўниб боради. ҳаракатнинг сўниши фанда тебранишнинг декременти деб аталади.

Тебранишларнинг сўниш хусусияти замин грунтларининг турига, уларнинг табиий ҳолатига, қатлам қалинлиги ва бошқаларга боғлиқ. Масалан, қуруқ грунтлардаги тебраниш тез сўнади. Аксинча сувга тўйинган лойли грунтларда эса тебранишнинг сўниши узоқроқ давом этиб, чуқурроқ давом этиб, чуқурроқ масофага тарқалиши кузатилади.

Кўплаб машина ва ускуналардан тарқалувчи тебранишлар, асосан кичик амплитуда бўлиб, уларнинг қиймати микрометрлар билан ўлчанади. Лекин резонанс ҳодисасига учраш ҳолатлари ҳам тез-тез пайдо бўлиб, унда тебраниш амплитудаси бир неча ўнлаб миллиметрга етиши мумкин. Шунинг учун машина ва ускуналар пойдеворини лойиҳалашда резонанс ҳодисаси алоҳида ҳисобга олиниши керак.

8.2. Машина ва ускуналар пойдеворлари

Грунтларнинг тебраниши кўпинча замин зўриқишини ортишига сабаб бўлади. Бу эса ноҳушликларни келтириб чиқаради. Машина ва ускуналар пойдеворлари бетондаги ёки қуйма темирбетондан ва

йиғма куйма (аралаш) айрим ҳолларда йиғма қилиб ҳам лойиҳаланади.

Йиғма-куйма пойдеворлар учун қабул қилинган бетоннинг синфи В 12,5 дан кам бўлмаслиги керак. Йиғма пойдеворлар учун эса В 15 дан кам бўлмаслиги керак.

Машиналар остидаги пойдеворларнинг шакли иложи борича оддий бўлиши керак. Ҳар бир машина остига алоҳида ёки бир неча машина остига умумий қилиб лойиҳаланади.

Динамик юклар таъсирида ишлайдиган машиналар ости пойдевор-ларнинг қурилмалари иккита асосий турга ва ром шаклига бўлинади (8.1-расм). Қозикли пойдеворлар қуйидаги ҳолатларда қўлланилади:

а) қурилиш майдони ўта ва нотекис чўкувчан грунтлардан ташкил топган бўлса;

б) майдоннинг кичиклиги туфайли пойдеворларни табиий заминга жойлаш-тириш имконияти бўлмаса;

8.3. Машина ва ускуналар ости пойдеворларини лойиҳалаш ва ҳисоблаш

Динамик юк таъсиридаги машина ва ускуналар пойдеворларини лойиҳалашда топшириқда қуйидагилар бўлиши керак:

Машинанинг техник характеристикалари, қуввати, умумий оғирлиги, ҳаракатланувчи қисмининг оғирлиги, зарбининг тезлиги;

Статик юк қўйиладиган жой, ҳамда амплитуда частотаси динамик юкнинг катталиги ва йўналиши ва шу билан бирга пойдевор маҳкамландиган болтларнинг ҳисобий юклари;

Пойдевор ва заминнинг рухсат этилган чегаравий чўкиш қийматлари;

Пойдеворга машина ва ускуналарни жойлаштириш талаблари;

Алоҳида ҳар қайси машина остига ёки умумий пойдевор;

Пойдевор ўлчамлари чизмалари, ҳамда қўшимча жиҳоз ва коммуникациялар чизмалари ва бошқалар;

Қурилиш майдонининг муҳандис-геологик шароитлари тўғрисида маълумотлар;

Пойдеворни ер ости сувларининг агрессив таъсирдан ҳимоя қилиш талаблари, мойлаш материаллари, ҳарорат ва бошқалар;

Динамик юк таъсиридаги пойдеворлар Қурилиш меъёрлари ва талаблари 2.02.05-98 талабларига асосан лойиҳаланади.

Бундай пойдеворлар 2 та чегаравий ҳолат бўйича, яъни юк кўтариш қобиляти ва деформация бўйича ҳисобланади:

IX БОБ. ЗАМИН ВА ПОЙДЕВОРЛАРНИ ТАЪМИРЛАШ

9.1. Замин ва пойдеворларни таъмирлаш сабаблари

Саноат корхоналари, жамоат ва тураржой биноларини таъмирлаш масаласи кўрилганда ёки фойдаланишда бўлган бинолар остидан ер ости иншоотларини ўтказиш вақтида, улар яқинида янги бино барпо этишда. Шунингдек иншоот заминида бетўхтов чўкишлар юз берган вақтда пойдеворнинг мустаҳкамлигини ва унинг юк кўтариш қобилиятини қайта баҳолаш талаб этилади. Бундай баҳолаш натижаси қўйилган талабларга жавоб бермаган ҳолларда пойдеворни таъмирлаш масаласи ўртага ташланади.

9.2. Замин ва пойдеворларни таъмирлаш усуллари

Қурилиш амалиётида қўлланиладиган замин ва пойдеворларни таъмирлашга оид усуллар турли-туман бўлиб, уларни умумий мақсадга қараб шартли равишда уч турга бўлиш мумкин:

- 1) заминга узатилувчи босим қийматини камайтириш;
- 2) пойдевор ашёсини мустаҳкамлаш;
- 3) замин грунтларининг мустаҳкамлик кўрсаткичларини ошириш.

Заминга узатилувчи босимни камайтириш.

Грунтлар механикаси фанининг асосчиларидан бири К.Терцаги йигирманчи йиллари бошидаёқ «Агар имконият яратилса, ҳар қандай грунт шароитида гарчи у ниҳоятда бўш бўлса ҳам, қанчалик юқори қийматли юк таъсир этишидан қатъий назар мустаҳкам ва турғун заминли бино яратиш мумкин» деб ёзган эди. Бу гапнинг мазмунида икки нарса ётади: биринчиси пойдевор таг юзаси ўлчамларини катталаштириш; иккинчиси эса пойдеворнинг чуқурлашни ошириб, босим қийматини чуқур жойлашган мустаҳкам қатламларга узатиш.

Дарҳақиқат, заминга узатилувчи босим қиймати, асосан, пойдевор таг сатҳи ўлчамларига боғлиқ бўлиб, юза ортиши билан босим қиймати камаяди. Лекин пойдевор таг юзаси ўлчамларини катталаштиришда ҳам маълум чегара бўлиб, у бионинг режа ўлчовлари билан белгиланади.

Пойдевор таг юзасини кенгайтиришни амалда икки усул ёрдамида бажариш мумкин: биринчиси, грунтни қўшимча босим таъсирсиз пойдевор таг юзасини кенгайтириш; иккинчиси эса қўшимча босим таъсирида таг юзани кенгайтириш. Иккала ҳолда ҳам юзасининг умумий майдони ортади. Фойдаланишда бўлган бино пойдеворининг чуқурлигини ошириш анча мураккаб эҳтиёт чораларини кўришни талаб этади, акс ҳолда бино зараланиши мумкин.

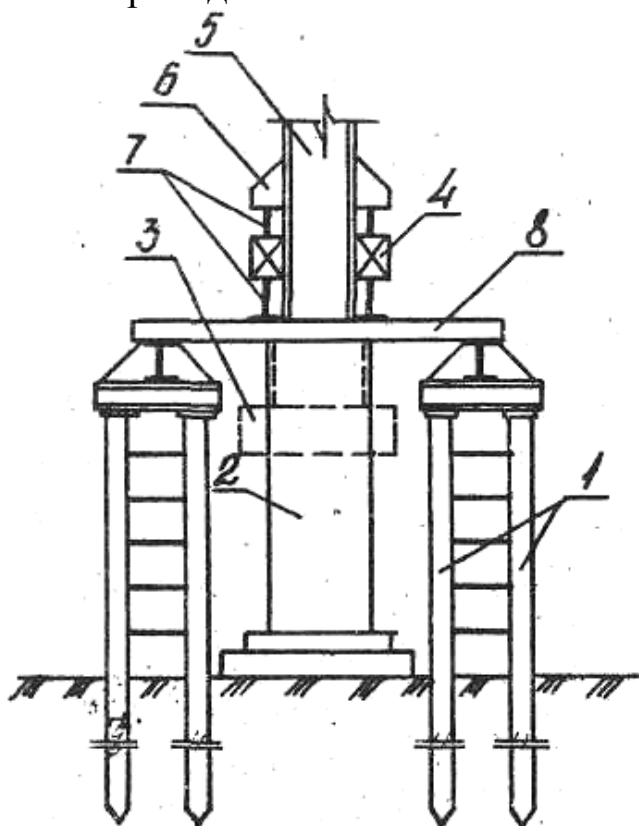
Таъмирланувчи пойдеворни махсус кўтаргичлар (домкрат)

ёрдамида маҳкамлаб, уни тагидан оз-оз қисмларга бўлиб кавланади. Кавланган қисмга бетон қуйилиб, сўнгра кейинги қисмига ўтилади. Бу ишни пойдевор таг юзаси тўлгунча давом эттирилади.

Саёз пойдеворларнинг чуқурлигини ошириш мақсадида уларни қозикларга ўтказиш амалда кенг қўлланилади (9.1-расм). Бунинг учун ҳам икки усул мавжуд. Биринчиси пойдевор танасини тик ва бурчак остида пармалаб (пармалаш диаметри 15-20 см) пуркагичлар ёрдамида юқори босимда суяқ бетон юборилади. Иккинчи усул эса пойдеворни махсус кўтаргичлар ёрдамида маҳкамлаб, унинг остига йиғма темирбетон қозиклар босиб киритилади.

Грунтларни мустаҳкамлаш усули асосан грунтни сунъий қотириб, юк кўтариш қобилятини ошириш. Амалиётда силикатлаш, электрсиликатлаш, иссиқлик таъсирида (термик усул) қотириш, қумли ёстиклар қўллаш ва бошқа усуллар қўлланилади.

Цементлаш пойдевор ашёсининг мустаҳкамлиги етарли бўлмаган ҳолларда қўлланилади. Бунинг учун пойдевор танасига диаметри 25 мм бўлган тешикчалар ҳосил қилиниб, уларга пўлат қувурчалар киритилади ва улар орқали юқори босимда 0,3-0,5 Мпа 1:1 таркибли цемент қоришмаси юборилади.



9.1- расм. Устунни қозикларга осиб қўйиш чизмаси:

- 1 – қозик; 2 – янги пойдевор; 3 – эски пойдевор;
- 4 – домкратлар; 5 – устун; 6 – қовирғалар;
- 7 – тўсин; 8 – тақсимловчи тўсин.

Бетон ва темирбетон қопламалар цементлаш усулини қўллаш мумкин бўлмаган ҳолларда қўлланилади. Бетон қопламанинг минимал қалинлиги 15 см. кўпчилик ҳолларда 20-30 см қабул қилинади. Бундай қопламалар бир томонлама ва икки томонлама бўлиши мумкин.

Замин ва пойдеворларда бурғилама қозиклар қўллаш

Бурғилама қозиклар деворлардан ва пойдеворлардан ҳосил бўлган вертикал юкларни тўлиқ мустаҳкам заминга узатади. Пойдеворни кавламасдан заминларни мустаҳкамлаш учун диаметри 150 мм ли бурғилама қозиклар ўрнатилади, уларнинг узунлиги 13 метргача бўлади ва 1-1,2 м масофада шахмат шаклида ўрнатилади.

Янги пойдевор ўрнатиш учун пойдевор остидаги грунт казиб олинади.

Ҳозирги замонда кўпчилик ҳолларда пойдеворларни қозикларга ўрнатиш орқали амалга оширилади. Бунинг учун темирбетон ёки металл қозиклар домкратлар ёрдамида эзиб киритилади натижада бинодан тушаётган юкни қозикли пойдеворга узатилади.

9.3. Фойдаланилаётган иншоот ёнида пойдевор ўрнатиш

Аввалдан мавжуд бўлган иншоотларни чўкишга олиб келадиган сабаблар: аввалдан мавжуд бўлган иншоот ёнига пойдевор барпо этишда кўпчилик ҳолларда рухсат этилмаган чўкишларга олиб келади. Бу сабаблар қуйидагилар:

1. Хандак томонга грунт ўпирилади;
2. Грунт сув таъсирида аввалдан мавжуд бўлган пойдевор остидан грунтнинг ювилиб чиқиши;
3. Шпунт, қозик қоқиш натижасида, димлик таъсир ҳисобига боғланишсиз грунт зичланади.
4. Пойдевор остидаги музлаган грунтнинг эриши.
5. Шпунтнинг хандак томонга силжиши.
6. Янги бунёд этилган иншоотдан тушаётган юк таъсирида грунтнинг зичланиши.
7. Қозикқа таъсир этадиган манфий ишқаланишнинг ривожланиши (ўсиши).

Буларнинг энг кўп такрорланиб турадигани шпунтнинг хандак томонга силжишидир.

Шпунт девор олдидаги аввалдан мавжуд бўлган пойдеворнинг мавжудлиги, унинг мустаҳкамлигини таъминлашдан ташқари

горизонтал силжишга ҳам йўл қўймайди. Бу зулфин ёки тиргак қўйиш билан амалга оширилади.

Олтинчи ва еттинчи сабаблар замин грунтларининг деформацияси билан боғлиқдир.

Бунёд этилаётган иншоот қанча оғир бўлса, у аввалдан мавжуд бўлган бинога қанча яқин бўлса, грунтнинг сиқилувчанлиги ва чўкиш воронкаси ҳам шунча катта бўлади.

Аввалдан мавжуд бўлган бино, ер ости коммуникациялари ва бошқа қурилмалар чўкиш воронкасига тушиб, конструкцияларни деформациясига олиб келади.

Биринчи 5 та сабаблар иш бажариш жараёни билан боғлиқ бўлиб, уни бартараф этиш мумкин. Аввалдан мавжуд бўлган иншоот ёнига, янги пойдевор барпо этилиши натижасида содир бўлган чўкишни бартараф этиш анча мураккаб масаладир.

Чўкиш воронкасини ўлчамлари қўшни пойдевор таъсири усули билан аниқлаш мумкин. Бундай усул сифатида сиқилувчи қатламни чеклаш усулидир.

Қўшни пойдевор таъсирини мутлақ йўқотиш учун у шпунт ёрдамида бўлинади, актив қатламни кесиб ўтадиган қилиб туширилади. Шпунт мустаҳкам грунтга киритилади.

Шпунт девори ҳар томонга $(0,25 - 0,5) h$ (бунда h – сиқиладиган қатлам қалинлиги) бўлган шпорли бўлиши керак.

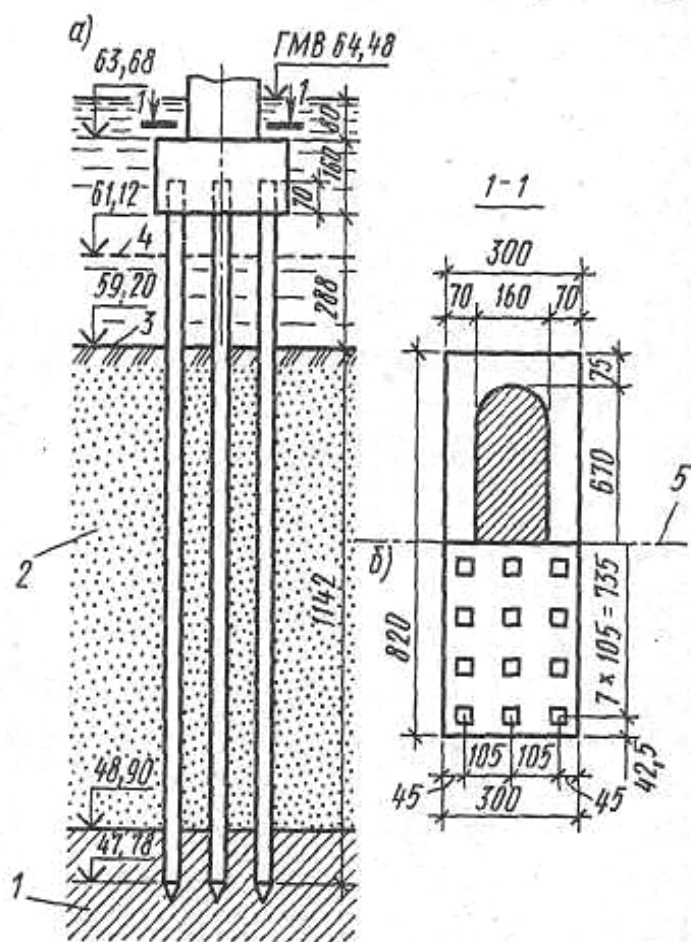
Х БОБ КЎПРИК ҚУРИЛИШЛАРИДА ИШЛАТИЛАДИГАН ҚОЗИҚЛИ ВА УСТУНСИМОН ПОЙДЕВОРЛАР ТУРЛАРИ

10.1. Қозикли ва устунсимон пойдеворлар турлари

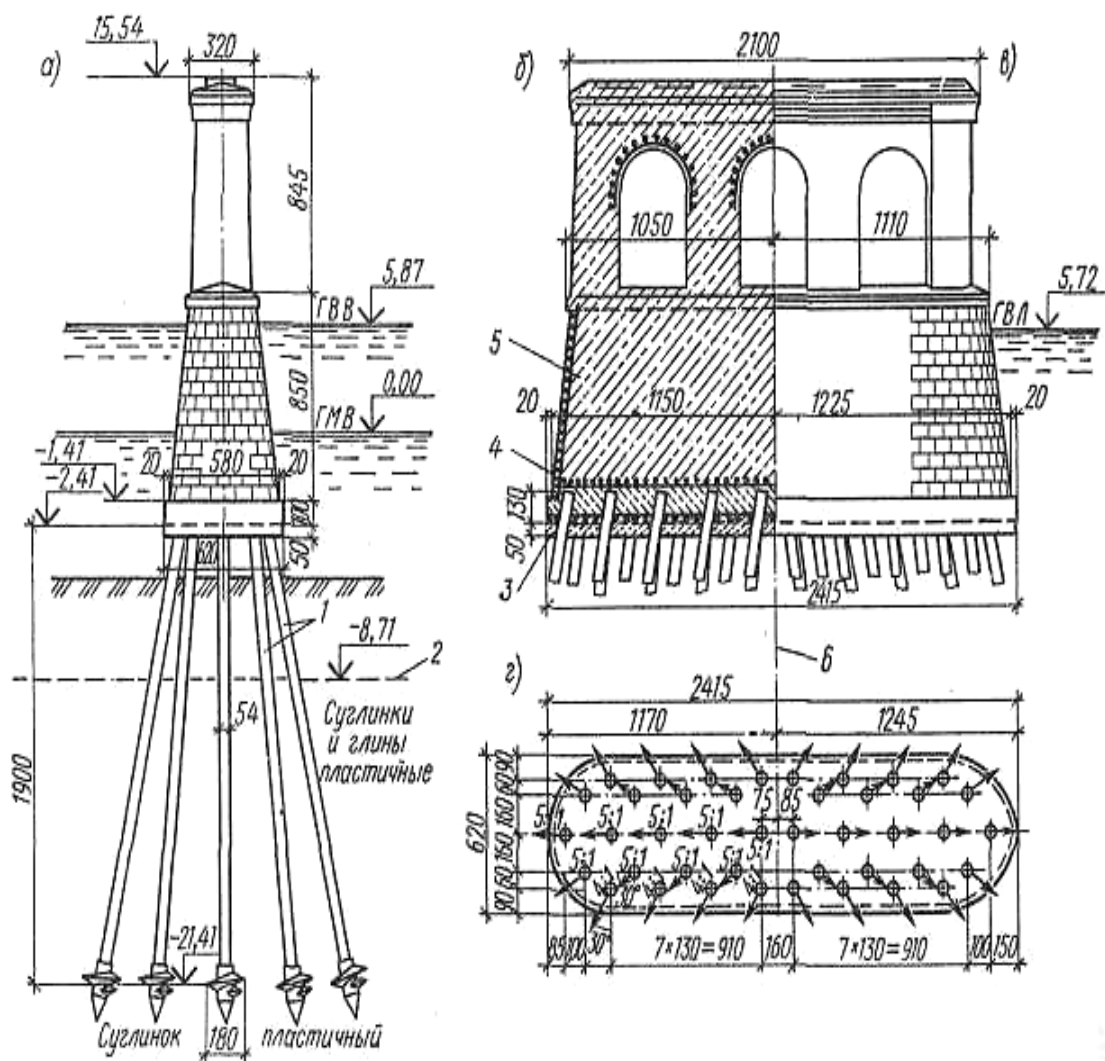
Кўприк қурилишида қозикли ва устунсимон пойдеворлар грунт қатлами қалин, бўш ва зичланиши катта бўлган ҳолларда барпо этилади. Улар шунингдек, юқори сатҳда жойлашган, аммо сув чуқурлиги катта ёки сув оқими тубининг ювилиши эҳтимоли кўп бўлган мустаҳкам грунтга ўрнатилади.

Қозикли ва устунсимон пойдеворларга, яхлит чуқур ўрнатиладиганларга қараганда кам материал сарфланади, уларнинг таннари нисбатан арзон ва материалнинг мустаҳкамлик даражаси юқори бўлади. Бундай пойдеворлар вазни ва тутиб турувчи элементларнинг ўлчамлари кичик бўлгани сабабли, саноатбоп саналади. Уларни бутунлай ёки қисман йиғма қилиб тайёрлаш мумкин, чуқур пойдеворларни заминларга яхлит қилиб ўрнатилади. Қозикли ва устунсимон пойдеворлар ўрнатишга, яхлитларга қараганда кам вақт кетади. Кўприксимон ва устунсимон пойдеворни ўрнатиш ишлари ишчилар учун зарарсиз бўлиб, кессон пойдевор нисбатан афзалликлардан биридир. Кўприксимон пойдеворларни бино ва иншоотларда қўллаш кўлами анча кенгайган. Аввал кўприксимон пойдеворлар зичланиши юқори бўлган грунтларда қўлланар эди, кейинги вақтларда биноларнинг кўприксимон пойдеворлари мустаҳкам грунтларда ҳам барпо этилмоқда. Бундай грунтларда табиий заминдаги йиғма пойдевор ўрнига кўприксимон пойдевор ўрнатиш, ертўласиз бинолар учун ҳам мақсадга мувофиқдир.

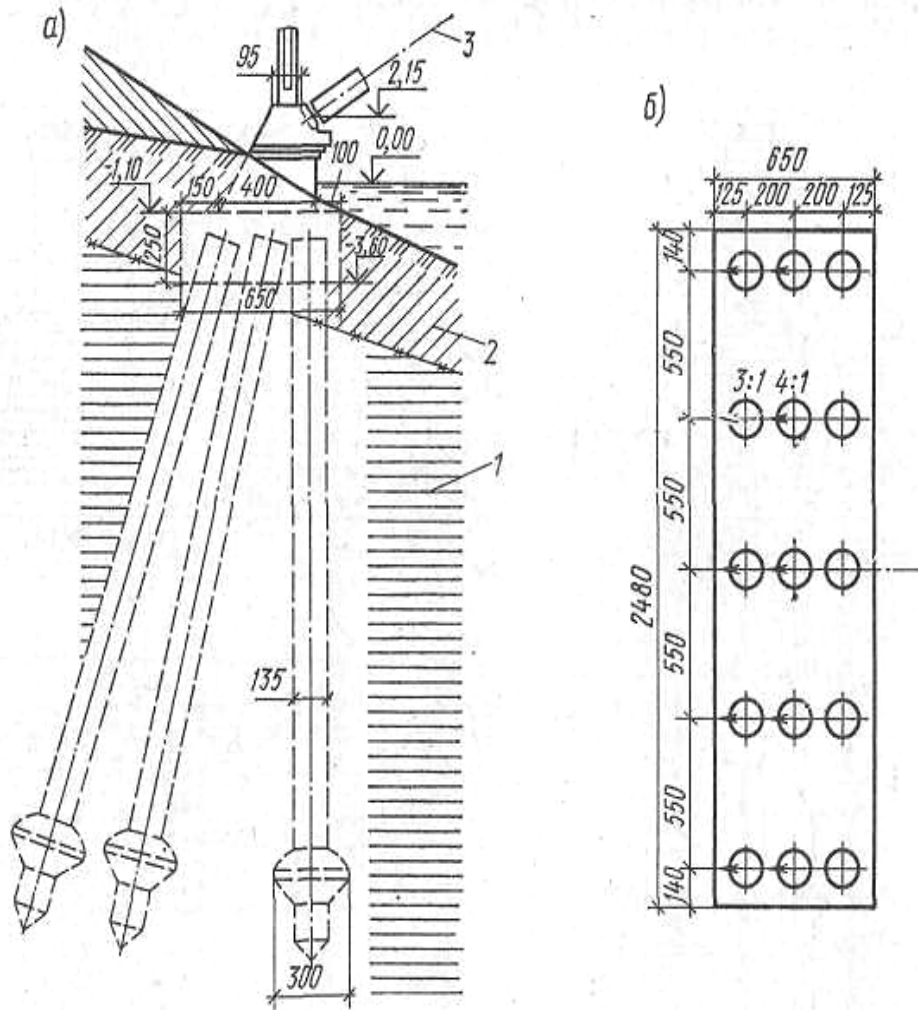
Кўприксимон ва устунсимон пойдеворнинг кенг тарқалишига қурилиш техникасининг умумий ривожланиши сабаб бўлган. Агар аввал қозикларнинг заминга ўрнатиш чуқурлиги 20 м дан ошмайдиган, битта қозикнинг юк кўтариш қобилияти эса 1 МН дан ошмаган яхлит кесимли ёғоч ва темирбетон қозиклар бўлган бўлса, ҳозирги вақтда қозик ва устунсимон пойдеворнинг 60 м чуқурликкача ўрнатиш имконини берадиган кучли жиҳозлар яратилган. Бу чуқурлик ҳам техник жиҳатдан чегара бўлмайди. Устунсимон пойдеворларни янада чуқурроққа ўрнатиш ҳоллари ҳам маълум. Катта диаметрли қозик ва қобикларнинг юк кўтариш қобилияти бир неча меганьютонгача етади. Қозикли пойдеворнинг конструктив элементлари 10.2-расмда келтирилган. Ростверкнинг турига қараб қозикли пойдевор баланд (10.1 ва 10.2-расм) ва паст (10.3-расм) ростверкли бўлиши мумкин.



10.1-расм. Яхлит кесимли вертикал темирбетон қозикли пойдеворлар.
 а – фасад, б – қозиклар режаси, 1 – дағал юмшоқ гил; 2 – чангсимон кум, 3 –
 емирилишдан кейинги туб сатҳи; 4 – худди шу, сув таъсирида умумий емирилишдан
 сўнг; 5 – кўприкнинг ўқи.



10.2 - расм. Баланд ростверкли, бурама қозикли кўприк пойдевори таянчи:
 а – фасад, б – таянчнинг ўқи бўйича кесими; в – ён томондан кўриниши; г – 2,41 м
 белги бўйича қозик режаси (сувости бетон кўрсатилмаган; пунктир билан шартли 1,41
 белгидаги таянчнинг контури кўрсатилган); 1 – d = 540 мм бўлган темирбетон ўзакли
 бурама қозик. 2 – ювилишнинг максимал даражасининг чизиғи; 3 – сув ости бетони; 4 –
 бетон; 5 – буабетон; 6 – кўприкнинг ўқи;



10.3 - расм. Хлебников услубидаги бурғилаб ўрнатилadиган қозикли аркасимон кўприк таянчининг пойдевори:

а – фасад; б – 3,60 белгидаги қозиклар режаси; 1 – ярим қаттиқ гил,
3 – арканинг ўқи.

Баланд ростверкли пойдеворнинг замин грун­ти сатҳидан баландда жойлашган. Замо­навий кўприк меъморчилигида баланд ростверкли пойдеворлар кенг тарқалган. Уларнинг айниқса сувнинг чуқурлиги жуда катта бўлган ҳолларда қўлланилиши пойдевор ўрнатиш ишлари ҳажмини қисқартиради, таннарҳини камайтиради ва иш бажариш технологияларини сод­далаштиради. Сув билан қопланмаган худудлардаги иншоотлар қурилишида паст ростверкли пойдеворлар кўпроқ қўлланилади.

Сув оқими бор жойларда паст ростверкли пойдеворларни жуда оғир музлик шароитида ва қозикларнинг бетонини тез едирилиб кетишига олиб келувчи сочилувчан грунтлардаги жадал ва узоқ вақт

жойини ўзгартирувчи сув чўкиндилари мавжуд бўлган ҳолларда қўлланилади.

Қозикли пойдеворлар вертикал ва қия қозикли қилиб барпо этилади.

Фақат вертикал қозиғи бўлган, горизонтал оғирликнинг аҳамияти қозиклар узунлигининг эркинлиги кам бўлса ва қозиклар танасининг диаметри катта бўлса баланд ростверкли пойдеворлар қўлланилиши мақсадга мувофиқдир. Қия қозикларга нисбатан вертикал қозикларни грунтга ботириш анча енгилроқ. Бундай пойдеворларнинг камчилиги шундаки, қозикларни жойлаштириш учун режадаги ростверк плиталари янада катта бўлишини талаб қилишидир. Қия қозикли пойдеворларнинг ростверки режада анча ихчамроқ, чунки бундай ростверкларда фақат вертикал қозикларга нисбатан замин сатҳидаги қозиклар орасидаги масофани камроқ олиш мумкин. Вертикал қозикли пойдеворлар горизонтал оғирлик тушиш даражаси кўпайса, қия қозиклари мавжуд бўлган пойдеворларга нисбатан кўпроқ деформацияга учрайди.

Паст ростверкли пойдеворларда қозиклар горизонтал юк ҳаракати остида анча қулай шароитда ишлайди, чунки қозиклар ҳам, ростверк плитаси ҳам горизонтал кучларга қаршилик кўрсатаётган грунт билан ўралган. Шунинг учун бундай пойдеворларда асосан фақат горизонтал қозиклар қўлланилади. Вертикал қозиклар горизонтал кучларни кўп миқдорини тўлиқ қабул қила олмаганда, паст ростверкли пойдеворлардаги қия қозикларни ишлатишга тўғри келади. Бундай ҳолатлар тиргович деворлар, кўприк ва аркали кўприклар таянчларини ўрнатилишида кузатилади (10.3 - расм).

Устунсимон пойдеворлар тутиб туриш элементлари диаметрининг катталиги ва уларнинг ҳолати вертикал бўлгани билан ажралиб туради. Ишлаб чиқариш жиҳатидан диаметри 1,6 м дан катта бўлган қия устунларни вертикаллариغا нисбатан ўрнатиш мураккаброқ. Устунсимон пойдеворлар тузилиши (конструкция), устунларнинг грунт ичида ишлаш шартлари ва иш технологияси билан қозикли пойдеворларга ўхшайди. Шунинг учун бундай турдаги пойдеворлар ўртасидаги фарқни шартли белгиласа ҳам бўлади.

Кейинчалик қозикли пойдеворларга юк кўтарувчи горизонтал ва қия элементлар диаметри 1,6м дан кам, устунсимон пойдеворлар эса – вертикал тўсиқ қурилмаларнинг диаметри 1,6 м дан кўп бўлган пойдеворларни ажратамиз.

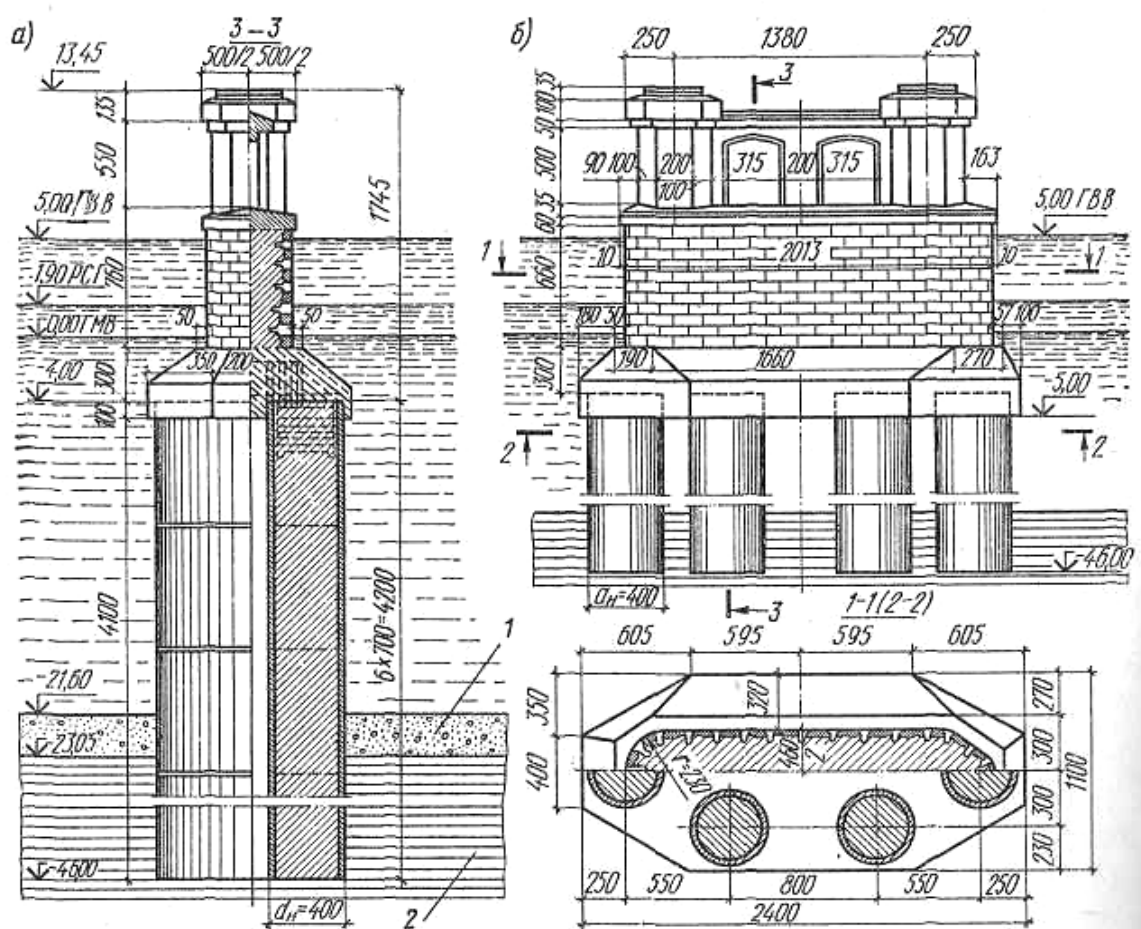
Устунсимон пойдевор устунлар ва ростверкдан ташкил топган (10.4.-расм). Устунсимон пойдеворлар қозикли пойдеворлардек

баланд (10.4, 10.5-расмлар) ва паст (10.7-расм) ростверкли бўлиши мумкин.

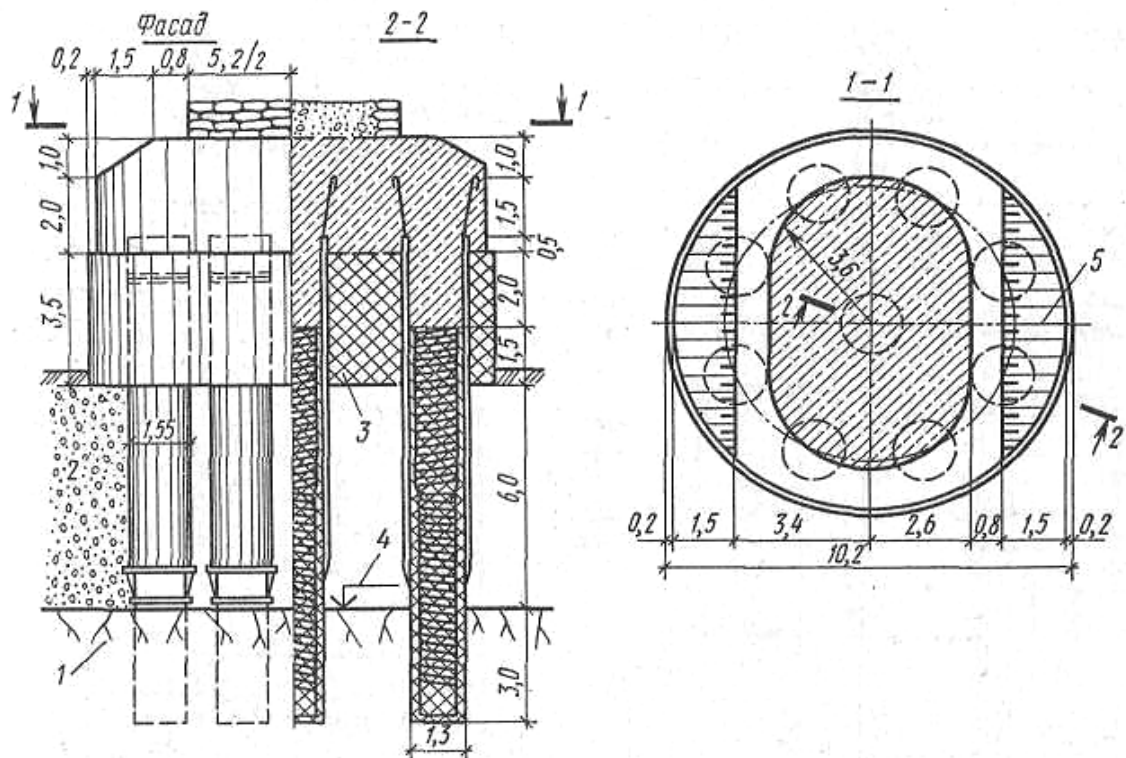
10.1...10.4 - расмлардаги пойдеворларда ростверклар оралик сувлар горизонтдан пастроқ жойлашган. Муз юрмайдиган ёки муз юриши суст бўлган дарёларда асоси сув сатҳидан баланд жойлашган ростверклар ҳам қўлланилади. Бундай ҳолда тўсин ўрнатиш ва сув чиқариш қурилмаси шарт эмас. Таянчнинг ташқи кўринишини яхшилаш учун устунларнинг сувдан чиқиб турган юқори қисми ростверк периметри бўйича темирбетон қоплама билан қоплаб чиқиш мумкин. Бундай таянчларда ростверкка керакли шакл берилади, унинг материалига эса, устунларнинг юқори қисми материалига ҳам таянчларнинг материалига бўлган талаблар қўйилади. Муз юрадиган дарёлар учун бундай пойдеворлар устунларининг бошмоғини муз таъсиридан ҳимоя қилувчи, устунларга сув сатҳи орқали кийдириладиган темирбетон қопламалар қўллаш таклифлари мавжуд. (10.6 - расм)

Қозикларни учи мустаҳкам ва кам сиқиладиган қоя ва яримқоя грунтларга етиб бормайдиган осма қозикли пойдеворларни қозиклари грунт ичида ишлаш характери бўйича ажратиш керак (10.1...10.3.-расмлар).

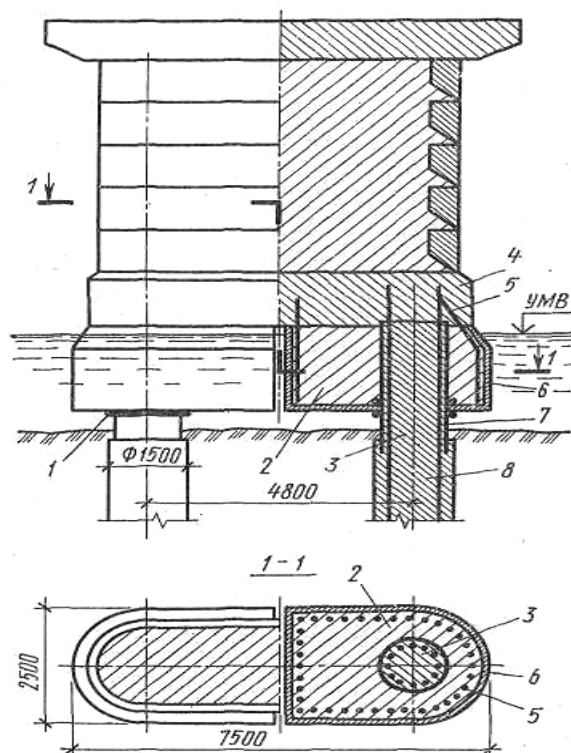
Устун қозикли пойдеворларнинг қозик учлари қоя ёки яримқоя грунтга таянади. Худди шундай устунлар остки қисми қоя грунтгача етиб бормаслиги (10.4-расм) ёки қоя ичига жойлаштирилган бўлиши мумкин (10.5. ва 10.7 – расмлар).



10.4-расм. Устунлари қоямас грунтга қўйилган кўприк таянчи:
 а – фасад; б – кўприкнинг ўқи бўйлаб кўриниши; 1– йирик қум; 2 – ярим каттиқ ва каттиқ гил.

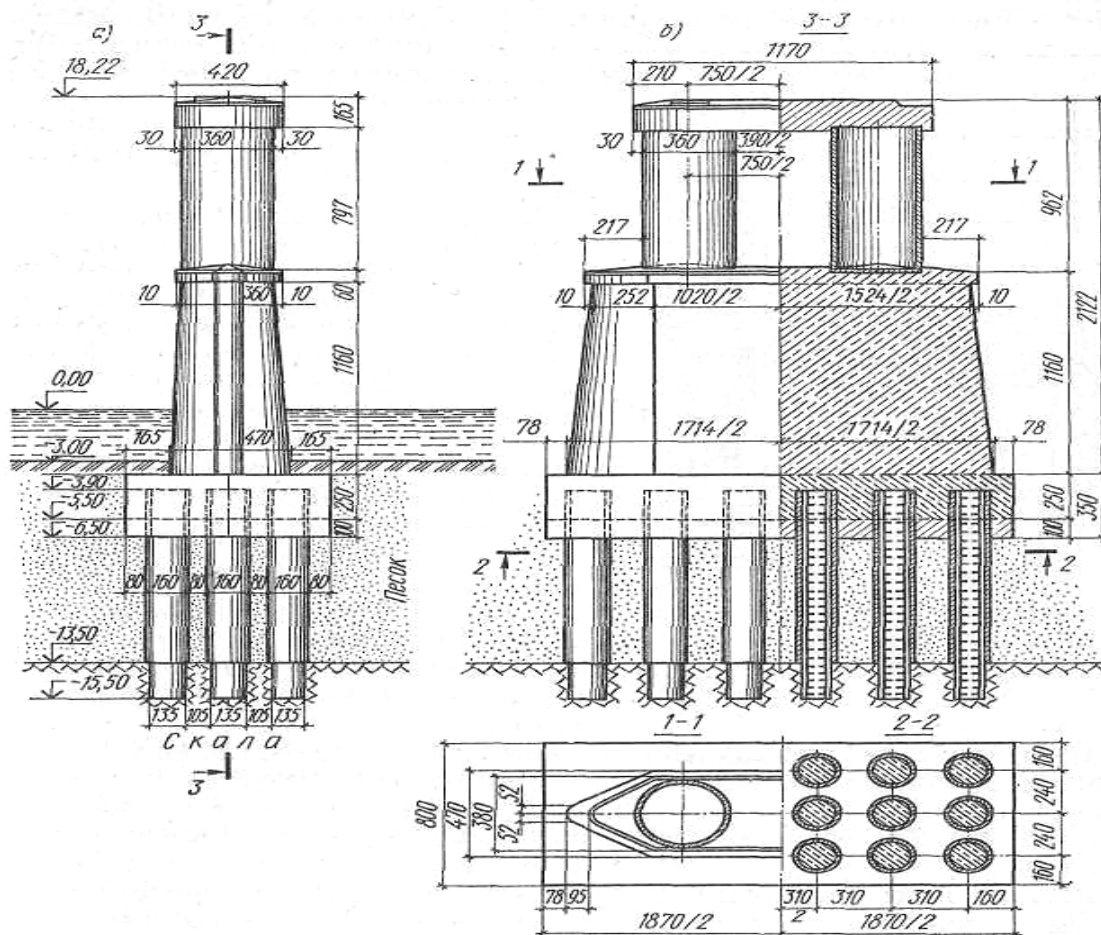


10.5-расм. Устунлари қоя ичига жойлаштирилган кўприк таянчи:
 1 – қоя замин; 2 – шағал; 3 – сувости бетони; 4 – максимал ювилишсатҳи;
 5 – кўприк ўқи.



10.6 - расм. Ростверки сув сатҳидан юкорида жойлашган, ва муз юришидан ҳимояловчи устунлари қопланадиган қутили кўприк таянчининг устунсимон пойдевори:

1 – тампонаж ҳалқаси; 2 – қутини тўлдирувчи бетон; 3 – «қуруклигича» жойлаштирилган устуннинг юкори қисмидаги қаттиқ зичланган бетон; 4 – ростверк; 5 – ҳимояловчи блок арматураси; 6 – темирбетон қути; 7 – устуннинг юкори қисмини бетонлаш учун пўлат қоплама; 8 – бурғилама тикма устун.



10.7 -расм. Устунлари қоя ичига жойлашган паст ростверкли кўприк таянчи:
 а – фасад; б – кўприк ўқи бўйича кўриниш.

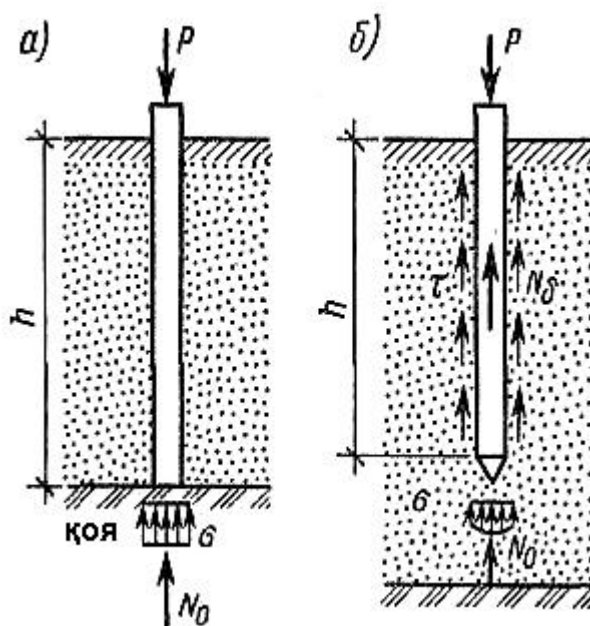
Устунларнинг пастки қисми қоя орасига жойлаштирилиши бир неча омиллар билан боғлиқ. Қобикнинг диаметри катта бўлган ва сув остига учи очик ҳолда туширилган устунларнинг ўрнатилишида қоянинг устки қатламининг сатҳи нотекис бўлса, қобикларни қоя устига бир текисда таянишни таъминлаб бўлмайди. Бундай ҳолларда юк кўтарувчи тутиб турувчи элементларнинг ишончли таянишига эришиш учун устунлар қобиғининг ички бўшлиғи орқали қояни бурғилаб, темирбетон тўлдирувчилар билан тўлдириш керак бўлади. Кўпинча қоянинг устки қатлами синган бўлади ва устуннинг юк кўтариш қобилиятини керакли даражада таъминлаш учун, бу қатламни ўйиб чиқишга тўғри келади. Устун қозикларни мустақам қоя ичига киритиш, уларни қоя ичида сиқилиб туриши учун ҳам керак бўлади, айниқса қоя устидаги грунт қатламининг оғирлик кучи камроқ ёки улар умуман бўлмаса ва пойдеворга тушаётган горизонтал кучлар таъсири кўп бўлганда керак бўлади. Бундан ташқари, қоя ичига устунни жойлаштириш чуқурлигининг ортиши унинг қояли

грунт заминининг ўққа тушадиган оғирликка нисбатан юк кўтариш қобилиятини ошишига олиб келади.

Бетон тўлдирувчи кесимининг юзига тенг бўлган қоянинг устки қатлами сатҳидаги қобиклар ичидаги устунлар кесимининг юзи (10.5 ва 10.7- расм), юқорида кўрсатилган сатҳ кесимининг юзидан кичик бўлади. Бу сатҳдаги устунга тушаётган юкни қабул қилиш учун, қобикларни арматура билан мустаҳкамлашга тўғри келади. Ҳозирги вақтда қобикларнинг ташқи диаметри қобиклар бўшлиғидаги диаметрдан катта бўлган бурғилаш ускуналари яратилган. Бу қобикларни қоя ичига қудуқ қазишдан аввал бутунлай жойлаштириш имкониятини беради ва устунни бутун баландлиги бўйича мустаҳкам қилади. Аксарият ҳолларда қобиклар тўлдирувчисининг арматура билан мустаҳкамлаш талаб қилинмайди.

Қозик ёки устун қозик асоси юқори қатламларига нисбатан зичлашмайдиган қояли грунт қатламига таянганда грунтга тушаётган юк (10.8-расм) қоя сатҳи орқали заминга узатилади: $p=N$

Осма қозик ёки устун қозикнинг юк кўтариш қобилияти замин остида жойлашган қоя грунт ва қозик материалининг мустаҳкамлигига боғлиқ. Бундай юк кўтарувчи элементларга барпо этилган пойдеворнинг чўкиши қояли замин чўкиши ва қозик танасининг бўйлама деформацияси ҳисобидан зичлашган чўкишларидан келиб чиқиб ҳисобга олинади. Одатда бу ўлчамлар унчалик катта бўлмайди.



10.8-расм. Устун (а) ва осма (б) қозикларга таъсир этувчи кучлар схемаси.

Осма қозикқа тушадиган юк грунтга пойдевор таг сатҳи сирти ва қозикнинг ён сирти орқали узатилади. Грунт ичида тенг таъсир этувчи ён томонига тарқалган N_6 , ва қозикқа таъсир этувчи N_0 реактив кучлар ҳосил бўлади. $P=N_6+N_0$

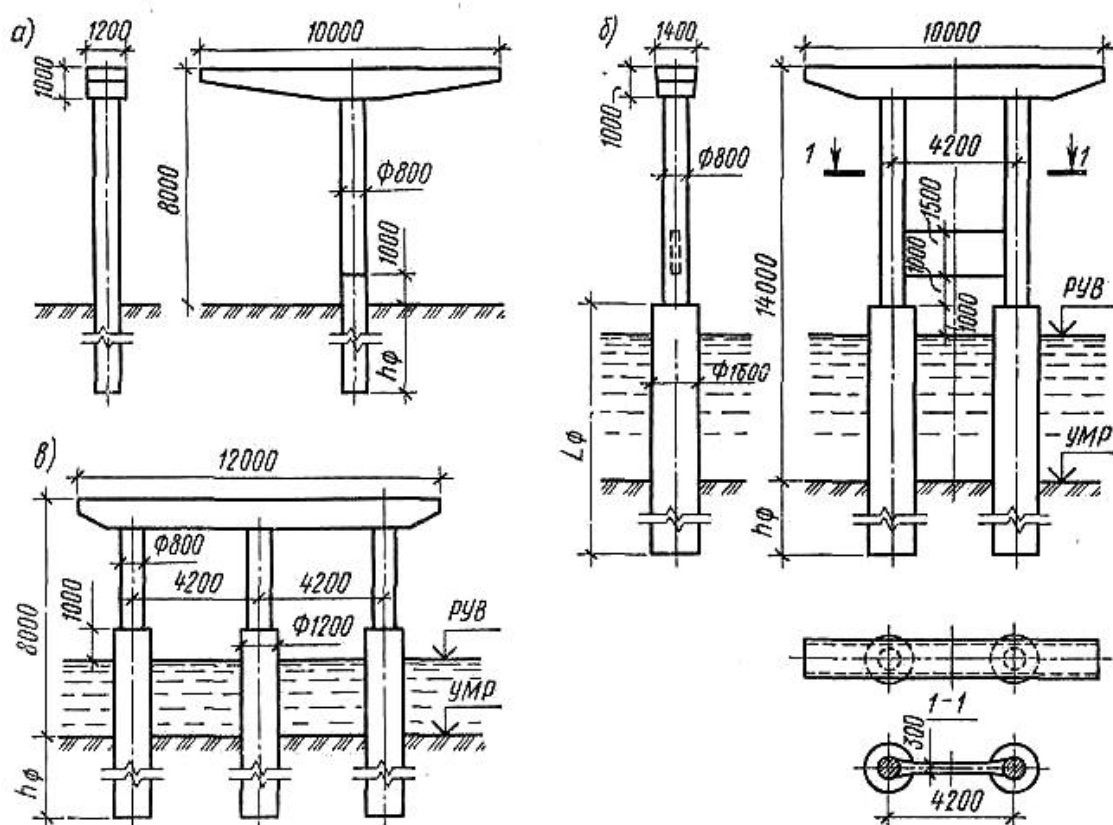
Осма қозикнинг юк кўтариш қобиляти қозик атрофидаги грунтнинг хусусияти ва қозикнинг тагида жойлашган грунтнинг хусусиятларига боғлиқ. Осма қозик ёки устуннинг чўкиши унинг бўйлама деформацияси ҳисобига чўкиш ва грунт деформацияси ҳисобидан келиб чиқади, бунда биринчи ўлчам одатда иккинчисидан анча кичик бўлади.

10.1...10.5 ва 10.7-расмларда қозикли ва устунсимон пойдеворларнинг сув сатҳи ва грунт юзидан пастда жойлашган яхлит ростверклар кўрсатилган. Бундай пойдеворларнинг таянчларига таъсир кўрсатаётган оғирлик катта бўлганда, ҳамда таянчлар баландлиги юқори ва кучли муз оқиш ҳолатларида жойлаштирилади.

Кейинги йилларда нафақат кичик, балки ўрта оралиқли кўприклар пойдевори ва таянчи сифатида қозикли ва устунсимон пойдеворлар кенг қўлланилмоқда. Бундай конструкциялар техник адабиётларда ростверксиз таянчлар ёки эстакада кўринишидаги кўприк таянчлари деб номланди. Бевосита оралиқ қурилмаларининг таянч қисмларига ўрнатиладиган пойдеворлардаги, бир вақтда пойдеворнинг баланд ростверки бўлади, чунки у қозик ёки устунларни бирлаштиради ва уларга қурилмаларидан тушадиган юкни тақсимлайди.

Кичик оралиқли кўприкларда кўприк ўқиға кўндаланг бир ёки икки қатор жойлашган яхлит кесимли бўлган (оралиқли) призмасимон қозикли таянч пойдеворлар қўлланилмоқда. Ўрта оралиқли кўприкларда бундай таянчларни ернинг устки қисмига $d=0,8$ м бўлган йиғма қозик ва яхлит доира кесимли $d=1,5...1,7$ м бўлган яхлит устунлар, ҳамда $d = 1,2...1,6$ м бўлган йиғма темирбетон қобикли устунлардан жойлаштирилади, пойдевор қисмида эса $d = 1,2...1,7$ м бўлган (бурғилама тикма) қозик ва устунлардан, $d = 1,3...3,0$ м бўлган темирбетон ва пўлатдан тайёрланган қобиклар, олдиндан бурғиланган қудуқларга жойлаштириладиган қозиклар.

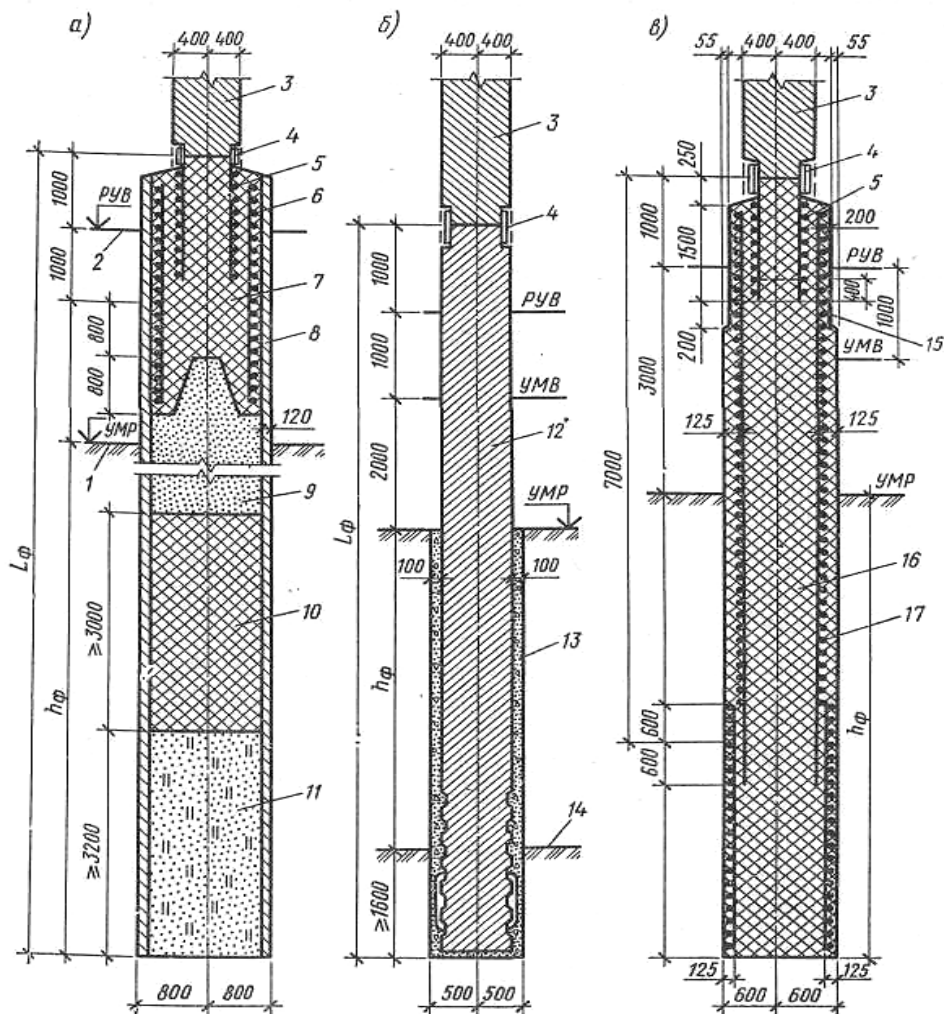
Муз оқар дарёларда музнинг қалинлиги 0,6 м гача бўлса, узунлиги 12 м дан 33 м гача бўлган кўприкларнинг оралиқ қурилмалари остига таянчларнинг юқори қисми $d=0,8$ м бўлган йиғма яхлит кесимли айлана шаклидаги таянчлардан ва пастки (пойдевор) қисми турли тўсиб туриш элементлардан ўрнатилади (10.9-расм).



10.9 - расм. Юқори қисми $d=0,8$ м бўлган йиғма айлана кесимли темирбетон устун ва пастки қисми турлича юк кўтарувчи элементлардан ташкил топган кўприкларининг таянчлари:

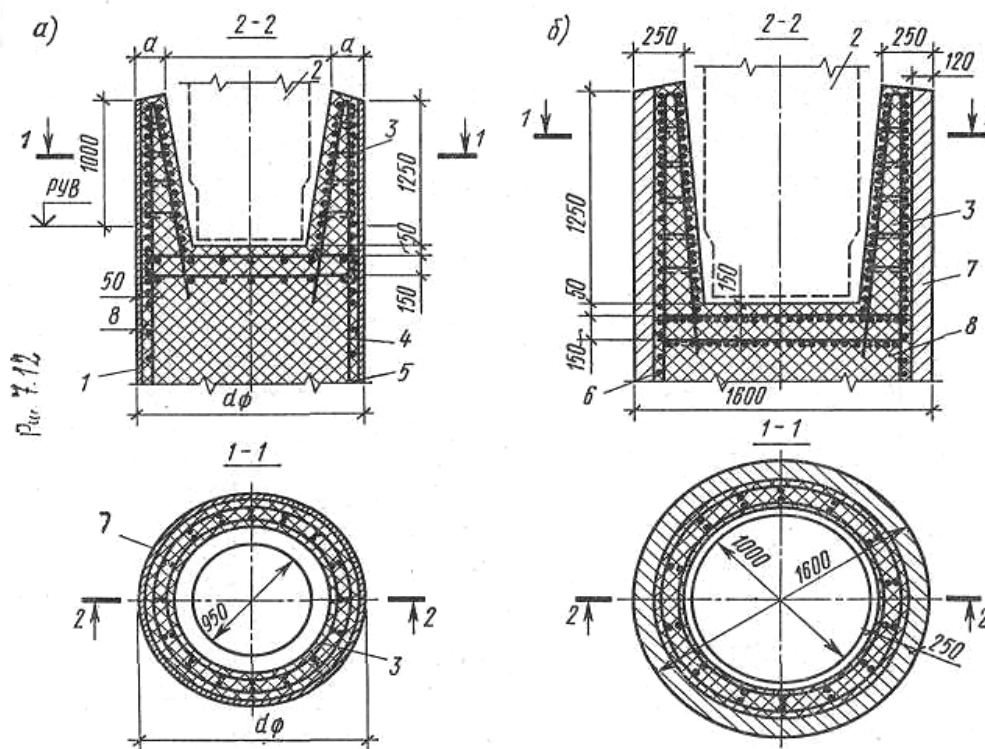
а – бир устунли; б – диафрагмаси бўлган икки устунли; в – уч устунли.

Бундай таянч пойдеворлар фойдаланиш шароитларига кўра бир-тўрт устунли бўлиши мумкин. Бир устунлиларидан муз оқиши бўлмаган таянчлар баландлиги 8 м гача бўлган, икки-тўрт устунлилари эса – таянчлар баландлиги 14 м гача ва габаритлари Г-11,5 гача бўлганда фойдаланилади. Таянчлар тўсини йиғма – бир ва икки бўлимлидир. Устун билан таянчлар пойдевор қисмининг туташishi накладкалар ёрдамида пайвандланади (10.1-расм), ёки стакан услубидаги чок ёрдамида (10.11-расм) амалга оширилади. Сув сатҳидан юқори ва пастроқда жойлашган туташish бетонини куруқлигича қобик ҳимояси остида зичлаштириб (10.10,а ва 10.11,б-расм), бурғулама тикма козиқлар бўлганда эса – устуннинг ишчи арматурасига пайвандлаш орқали пўлат қоплама ҳимояси (10.10,в ва 10.11,а –расм) ёрдамида ётқизилади.



10.10 - расм. Накладкалар оркали пайвандланган устун билан боғланган таянчларнинг пойдевор қисми:

- а – $d=1,6$ m бўлган темирбетон қозиқ-қобиклардан ташкил топган юк кўтарувчи элемент; б – бурғилаб тушурилган қозиқ-устунли юк кўтарувчи элемент; в – бурғилаб тўлдирилган қозиқли юк кўтарувчи элемент;
- 1 – максимал ўпирилиш сатҳи; 2 – сувларнинг ҳисобланган сатҳи; 3 – $d=0,8$ m бўлган таянч танаси (таянч пойдеворининг устки қисми); 4 – планкалардаги пайвандланган туташиш жойи; 5 – каркасли туташиш жойининг қўшилган қисми; 6 – арматура каркаси; 7 – «қурук» ётказилган қаттиқ зичланган яхлит бетон; 8 – қозиқли қобик; 9 – ўртача йирикликдаги қум; 10 – ВПТ услубида ўрнатилган бетонли (тикин) копкақ; 11 – қоянинг грунтнинг устки қатлами; 12 – $d = 0,8$ m бўлган устун қозиқ; 13 – қум-цементли қоришма; 14 – қоянинг устки қатлами; 15 – қозиқнинг арматура каркасига пайвандланган пўлат қоплама; 16 – бетон; 17 – арматура каркаси.



10.11 - расм. Стансимон пойдеворнинг устки қисми:

а – бурғилаб тўлдирилган юк кўтарувчи элемент; б – қозиқ-қобикли устун; 1 – арматурали каркасга пайвандланган пўлат коплама; 2 – устун; 3,4 – арматура каркаси; 5 – элементнинг бетон стержени; 6 – тўлдирувчининг арматура каркаси; 7 – $d = 1,6$ м бўлган қозиқли қобик; 8 – тўлдирувчи бетони.

Таянчнинг муз босимиغا қаршилигини яхшилаш учун, таянчнинг баландлиги катта бўлса, таянчлар оралиғига диафрагмалар ўрнатилади (10.9,б- расм). Муз оқар дарёларда музнинг қалинлиги 1 м гача бўлса, кўприк қурилмалар узунлиги 18...42 м ва таянчлар баландлиги 18 м гача бўлса, диаметри 1,2 ва 1,6 м ва деворининг қалинлиги 12 см (10.12-расм) бўлган темирбетон қобикли бир-уч устунли таянч-пойдеворлар қўлланилади. Сув сатҳининг тебраниш зонасида қобикларнинг бўшлиғи мустаҳкамлиги бўйича В25, синфли совуққа чидамлилиги бўйича F300 ва сув ўтказмаслилиги бўйича W6 гуруҳли қаттиқ бетон билан қуруқлигича тўлдириб зичланади. Баландлиги 15 м ва ундан кўп бўлган таянчлар устунларининг орасига ўрнатиладиган диафрагмалар устунларнинг муз босимиغا қарши ишини яхшилади. Йиғма диафрагмали устунларнинг қаттиқ яхлит бирикмаларини ўрнатиш учун қўлланиладиган қобиклар бўлинмаларнинг эни 0,5 м бўлган бетонланмаган деразалари бўлади. Таянчларнинг йиғма тўсинларининг устунларни юқори кесимиغا ўрнатилишида қобиклар ботиши режада 10 см гача, баландлиги бўйича – 5 см гача бўлган ноаниқликларни коплашга имконият

беради. Тўсинларнинг устунли яхлит бирикмаларни жойлаш учун мўлжалланган пирамидасимон коваклари бўлади.

Узоқ Шарқда кўприк ва осма йўлларнинг кўпи $d=1,6$ м ва деворлар қалинлиги 18см бўлган йиғма темирбетон қобикли устунсимон таянч-пойдеворлардан қурилган. Уларнинг ички бўшлигига арматурали каркас жойлаштириб, бетон билан тўлдирилади. Деворлари қалинлашган бутунлай бўш танали темирбетон қобикли таянч-пойдеворлардан қурилган иншоотлар мавжуд.

Устунсимон таянч-пойдеворлар қурилмалари паст ва баланд ростверкли қозикли ва устунсимон пойдеворлар таянчлари, ҳамда қўйилган пойдеворлар таянчи ва чуқур қўйилган катта пойдеворлардан бир турли ва соддалиги, йиғма темирбетон қўллаш имконияти борлиги, уларни барпо этиш ишлари анча соддалашгани (ер қазиш ва сув ости ишлари бўлмайди) кўп ҳолларда тежамлилиги ва иш жараёни ихчамлиги билан ажралиб туради.

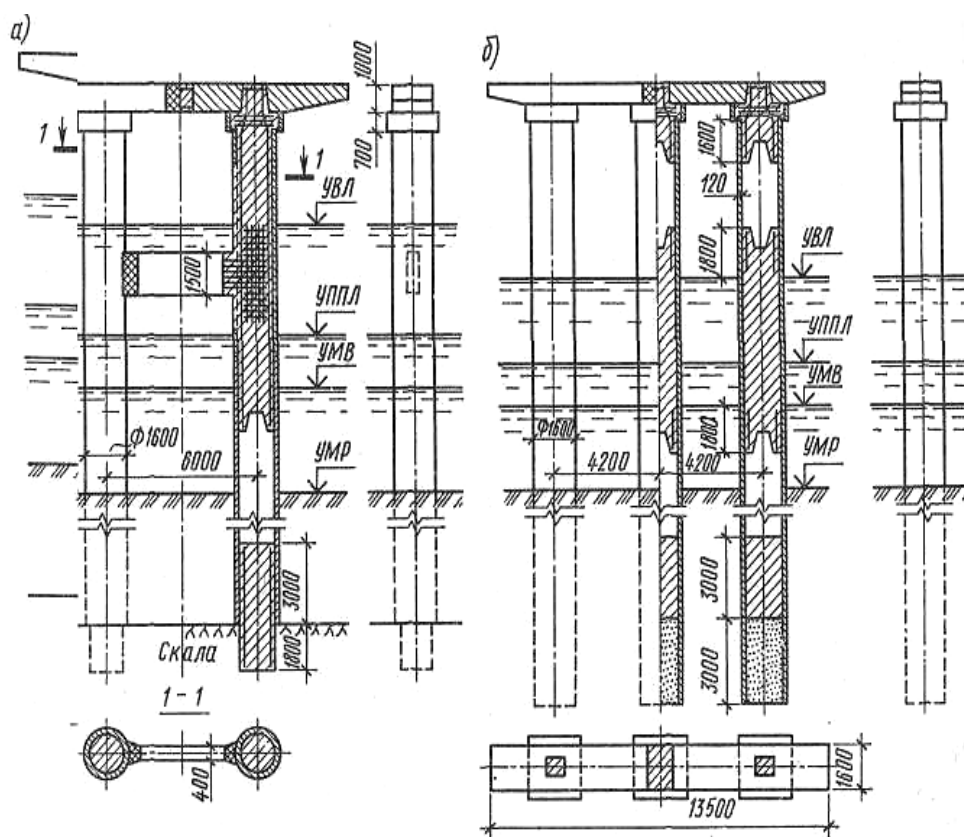
Таянч-пойдеворларнинг камчилиги – уларнинг горизонтал йўналишдаги катта деформацияланиши ва кесими нисбатан кичикрок бўлган қозик ва устунсимон қозикларга тушадиган бевосита таъсири, муз, жойини ўзгартирувчи чўкиндилар ва баъзи иқлимий омилларидир. Бу ноқулай омиллар вақт ўтгач, махсус тадбирлар қўлланилмаса, тўсиқ қурилмаларнинг материалнинг чириб кетишига олиб келади.

Резинали таянч қисмларга тўсинли қурилмалар таянганда ва тўсин қурилмаларга бир томонлама юк тушириш ҳолларида кўприкка тушадиган тормоз кучларини кўприкнинг барча таянчлари ва қозиклари қабул қилади. Ҳар бир таянч-пойдеворнинг юк кўтариш қобилияти бўйлама йўналишдаги кўприк тўсин қурилмалари ва таянчларнинг бу йўналишдаги ҳар бир таянч деформацияланиши ва таянч қисмларининг эгилувчанлиги ҳисобидан топилади. Ғалтаксимон (катковий) таянч қисмларни қўллашда баъзи ҳолларда бўйлама йўналишли ҳароратлама-қирқилмас тузилишдаги узлуксиз қатнов қисмли қирқма тўсиқ қурилмаларни барча тизимдаги тормозланиш кучларни ўзига оладиган махсус анкер таянчлардаги қўзғалмайдиган таянч қисмлар ўрнатиш билан бирлаштириш мақсадга мувофиқ бўлади. Бундай таянчлардаги устунлар сони, бошқаларга қараганда, кўпроқ чиқади. Зарур бўлса, устунлар икки қатор қилиб жойлаштирилади. Жой ўзгартирувчи чўкиндилар таъсиридан емирилиш, ҳамда бевосита муз таъсиридан ҳимоя қилиш учун устунлар пўлат қопламалар билан ўралади. Карчеходли

дарёларда устунлар орасига оқизилган хода синиқлари ва йиқилган дарахт шохлари тўпланиб қолишининг олдини олиш учун сувнинг чуқурлиги бўйлаб темирбетон ажратувчи деворлар ўрнатилади.

Йиғма темирбетон қобиклардан ишланган таянч-пойдеворларни ўрнатишда атроф муҳитнинг белгиси ўзгарувчан ҳарорат шароитида ва сув сатҳи ўзгариб турадиган жойларда қобиклар материалининг чидамлилигини таъминлаш тўғрисида савол туғилади. Ичи бўш ва бетон билан тўлдирилган темирбетон қобикларда қурилган таянч-пойдеворлардан фойдаланиш тажрибаси кўп ҳолларда қобикларда деформациялар бўлмаганини кўрсатади. Баъзи ҳолларда тафтишлар ташқи ҳавонинг ҳарорати ўзгарганида тўлдирилган бетон кенгайиши сабабли, ичи бўш қобикларда эса қобиклар ичида ҳосил бўлган муз эриб, сув чиқиб кетиши қийинлашганлиги сабабли қобикларда бўйлама ёриқлар пайдо бўлганини кўрсатади. Тўлдирилган қобикларнинг ёрилишининг асосий сабаби тўлдирувчи бетоннинг сифати пастлигидадир (унинг зичлиги етарли эмас, юқори сув шимилиши, қобикларнинг ички сиртида шламсимон қатлам мавжудлиги ва ҳ. к.) Ичи бўш қобиклардаги ёриқлар ҳосил бўлишини олдини олиш учун уларда грунтнинг музлаш чегарасидан ёки батамом музлаш (ледостав) сатҳидан пастроқда зах тортиш тирқишлари ўрнатилади.

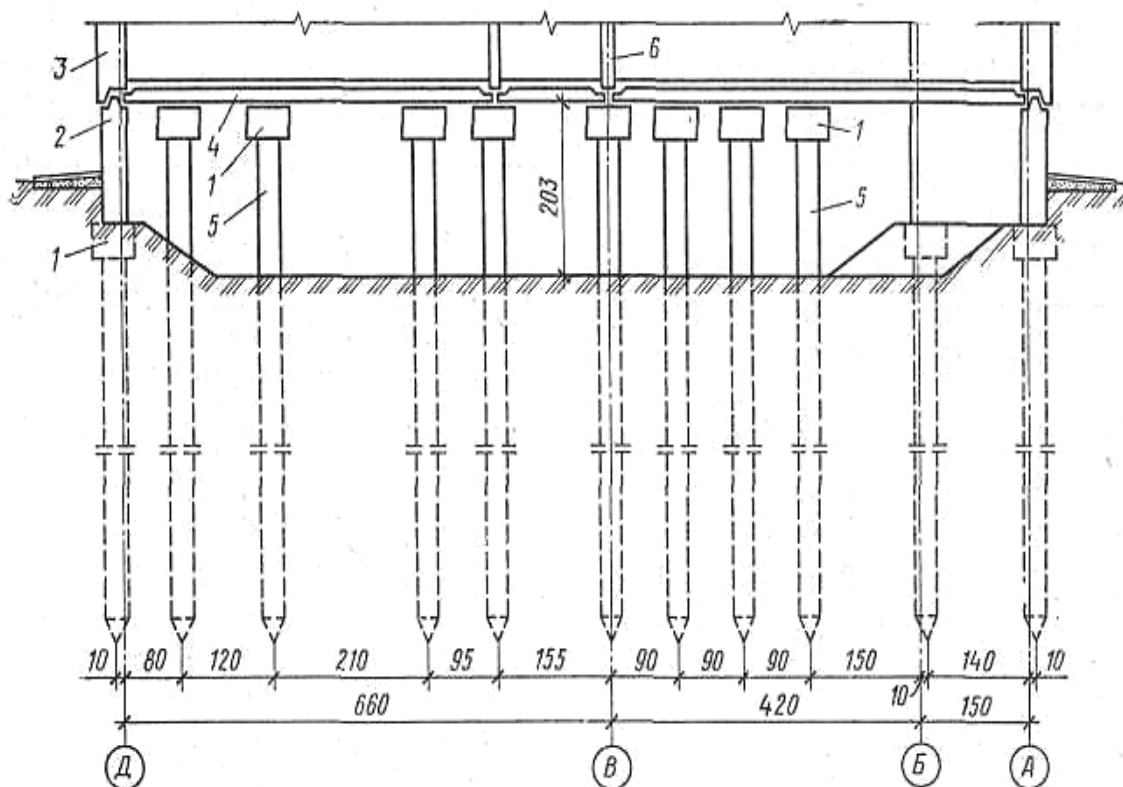
Намунавий (андаза) таянчларда (10.12-расм) уларнинг чидамлилигини ошириш учун пойдеворнинг юқори қисмида қозиқ-қобикли бўлинмаларни шу диаметрдаги доира кесимли яхлит йиғма бўлинмаларга алмаштириш ёки таянчнинг бу қисми яхлит қилиб ишланган бўлиши мумкин.



10.12.-расм. $d=1,6$ м бўлган темирбетон қозик-қобикли устунсимон таянч-пойдеворлар:
 а – диафрагмали икки устунли; б – уч устунли.

Байкал Амур Магистрали қурилишларида олдиндан бурғиланган қудуқларга ўрнатиладиган, $d=0,8$ м бўлган яхлит кесимли тўсиб юк кўтарувчи турувчи элементлардан ташкил топган таянч-пойдеворлар кенг қўлланилган (10.10,б-расм). Замонавий монтаж ва транспорт воситалари узунлиги 15...20м гача бўлган бундай элементлар диаметрини 1,2...1,5м гача ошириш имкониятини беради. Яхлит кесими кенгайтирилган йиғма темирбетон тўсиқ юк кўтариш қурилмаларнинг қўлланилиши оғир об-ҳаво шароитларида, темирбетон қобикли таянчларга қараганда, таянч-пойдеворларнинг чидамлилигини оширади.

10.13-расмда йирик панелли бинонинг қозикли пойдевори конструкцияси кўрсатилган.



10.13 - расм. Деворлар панели ва тўсиқлар плиталари ростверксиз тиргакли йирик панелли бинонинг қозикли пойдевори:

1 – бош қисми; 2 – техник деворли панели; 3 – ташқи деворли панел; 4 – тўсиқ плитаси; 5 – қозик; 6 – ички деворли панел.

10.2. Қозик ва устунлар конструкциялари

Қуйида транспорт қурилишида кўп тарқалган қозик ва устунларнинг асосий турлари кўриб чиқилган.

Қозик ва устунларнинг замонавий турларини ўрнатиш услуби бўйича икки асосий гуруҳга бўлиш мумкин: қоқиб киритиладиган ва бурғилаб тўлдирадиган. Биринчи гуруҳга грунтга тайёр ҳолатда қоқиш, титратиб ботқизиш ва ботириб ўрнатиладиган қозиклар киради. Қозикларнинг бу гуруҳига: ёғоч, яхлит кесимли темирбетон, прокат профилли пўлат, ҳамда ички ковакли бетон билан тўлдирилмаган темирбетон ва пўлат қобикли қозиклар киради. Бу гуруҳга грунтга тайёр ҳолатда бураб ўрнатиладиган бурама қозиклар ҳам тегишлидир. Биринчи гуруҳнинг юк кўтариш тутиб туриш элементлари индустриал тайёрланган конструкциялар бўлади.

Иккинчи гуруҳга кирадиган бевосита пойдевор қўйиладиган жойда грунтга ўрнатиладиган қозик ва устунлар киради. Бунинг учун турли йўللار билан қудуқлар бурғиланади ёки кавланади ва улар бетон билан тўлдирилади. Зарур бўлса қудуқларга арматура каркаслар

қўйилади. Бундай қозиклар давлатимиз ва чет эл бинокорлик соҳасида кенг тарқалган.

Бурғилаб ўрнатадиган қозик ва устунларни қудуқларни бетон билан тўлдириш услуги бўйича яна қудуқларни зичланмайдиган бетон билан тўлдириш ва зичланадиган бетондан тайёрланадиган элементларга бўлиш мумкин. Техник адабиётларда биринчиси заводда тайёрланган қозик ва иккинчиси эса бурғилаб ўрнатиладиган деб аталади.

Биринчи гуруҳдаги бурғилаб ўрнатиладиган қозикнинг юк кўтарувчи элементлари учун қудуқлар буралиш ва зарбалаш ускуналари ёрдамида қазилади, сўнг эса уларни, кўпинча ВПТ услуги билан, ҳаракатчан бетонли қоришма билан тўлдирилади. Шунингдек, бурғилаб ўрнатиладиган қозик ва устунлар қозик орасини юк кўтарувчи элементларни ўрнатишда барча операциялар бажарилишини таъминлайдиган махсус универсал ускуналар ёрдамида амалга оширилади.

Иккинчи гуруҳдаги қозикларнинг ўрнатилишида грунт ичига инвентар пўлат қобик жойланади, сўнг уни чиқариб, ҳосил бўлган бўшлиқни бетон билан тўлдирилади. Бундай қозикларга тез-тез зичланадиган қозиклар, Франки қозиклари, тебраниш технологияси бўйича тайёрланадиган қозиклар киради.

Қозикларни бевосита пойдевор ўрнатиш жойида бетонлаб тўлдирилган юк кўтарувчи элементларнинг, қоқиб киритилганларига нисбатан каттагина камчиликлари борлигини кўрсатди. Бурғилаб ўрнатиладиган қозиклар яхлит конструкцияларга тегишлидир. Уларни бетонлаш жараёнида бетонлаш ишларининг сифати қаттиқ назорат қилиниши зарур. Меъморчилик амалиётида бурғилаб ўрнатиладиган қозикларнинг сифатсиз ўрнатилиш ҳоллари ҳам маълум. Бу ҳолат айниқса чиқариб олинган инвентар қобиклар ёрдамида, уларни бетонлаш қодаларига риоя қилинмаганда кузатилади. Бунда узулишлар, маҳаллий торайишлар ва ғоваклар ҳосил бўлган.

Барча яхлит конструкциялар каби, бурғилаб ўрнатилган қозикларнинг камчилиги шундаки – улар оғирликни бошидан эмас, балки бетон зарур бўлган мустаҳкамликка эга бўлгандан сўнг қабул қила олади.

Шу билан бирга бурғулаб ўрнатиладиган қозиклардан юк кўтарувчи элементлари қоқиладиганларга қараганда бир қатор устунликларга эга. Бурғилаб ўрнатиладиган қозик ва устунларни, тўғри келадиган замонавий бурғилаш ускуналардан фойдаланса, катта чуқурликларга, ҳар қандай грунт ҳатто грунтда қаттиқ қояли ва

яримқояли қатламлар бўлса ҳам ўрнатиш мумкин. Бундай ҳолларда қоқиладиган қозикларни қўллаш мақсадга мувофиқ эмас, чунки уларни грунтга ботириш қийин ёки мумкин эмас.

Бурғилаб ўрнатиладиган қозикларнинг афзаллиги шундаки, уларни тайёрлашда пастки қисмини анча кенгайтириш мумкин, шунда қозикларнинг грунтга нисбатан юк кўтариш қобилияти кескин кўтарилади. Нихоят, бурғилаб ўрнатилган юк кўтарувчи элементларни ўрнатишда, қоқиладиган ёки титратиб ботириладиган тайёр қозиклар сингари атрофидаги грунтнинг тебраниши пайдо бўлмайди. Бундан келиб чиқиб, уларни авария ҳолатидаги иншоотлар пойдеворини мустаҳкамлаш ва грунт тебранишларига сезгир мавжуд бўлган иншоотлар яқинида ўрнатиладиган пойдеворларга нисбатан қўллаш мумкин.

Кўрсатилган икки асосий гуруҳлар ораллигидаги жойни темирбетон ва пўлат қобиклар эгаллайди. Уларни йиғилган ҳолда грунтга жойлаштириб, бўшлиқлари бутунлай ёки қисман бетон билан жойида тўлдирилади.

Дастлаб бурғиланган қудуқларга жойланадиган қозик ва қобиклар кўринишидаги юк кўтариш элементларини ҳам ажратиб кўрсатиш лозим. Олдиндан бурғиланган қудуқларга қўйиладиган қозиклар доимий музликдаги грунтга ўрнатиладиган пойдеворларда кенг қўлланади. Бу услубдан мусбат ҳароратли, ҳаракатланиш қийин бўлган грунтларда куриладиган қозик ва қобикли кўприклар таянчларининг пойдеворларида қўлланилади.

Темирбетон қозиклар. Бундай қозикларнинг ёғоч қозиклар сингари камчиликлари йўқ. Уларни қоқиш, титратиш, ботириш ёки грунтда олдиндан бурғиланган қудуқларга жойлаштириш орқали ўрнатилади.

Темирбетон қозикларнинг асосий камчилиги уларнинг оғирлигидир. Узунлиги ва кўндаланг кесимининг ўлчамлари катта бўлганлиги сабабли қозикларни кўтариш ва ботириш учун оғир кран ва қозик қоқиш ускуналар керак бўлади, шунинг учун бундай қозикларнинг узунлиги 20м дан ошмайди.

Кўприк курилишларида кўндаланг кесимлари 30x30, 35x35 ва 40x40см бўлган оддий ёки олдиндан зўриқтирилган квадрат кесимли призмасимон темирбетон қозиклар кенг қўлланилади.

Узунлиги 4...17 м ва ёриқларнинг рухсат берилган кенглиги 0,2мм дан ошмаслиги керак бўлган оддий темирбетон ёриқларга чидамсиз кўприк қозиклари паст ростверкли пойдеворларда қўлланилади. Уларни арматура миқдори, монтаж юкламалардаги

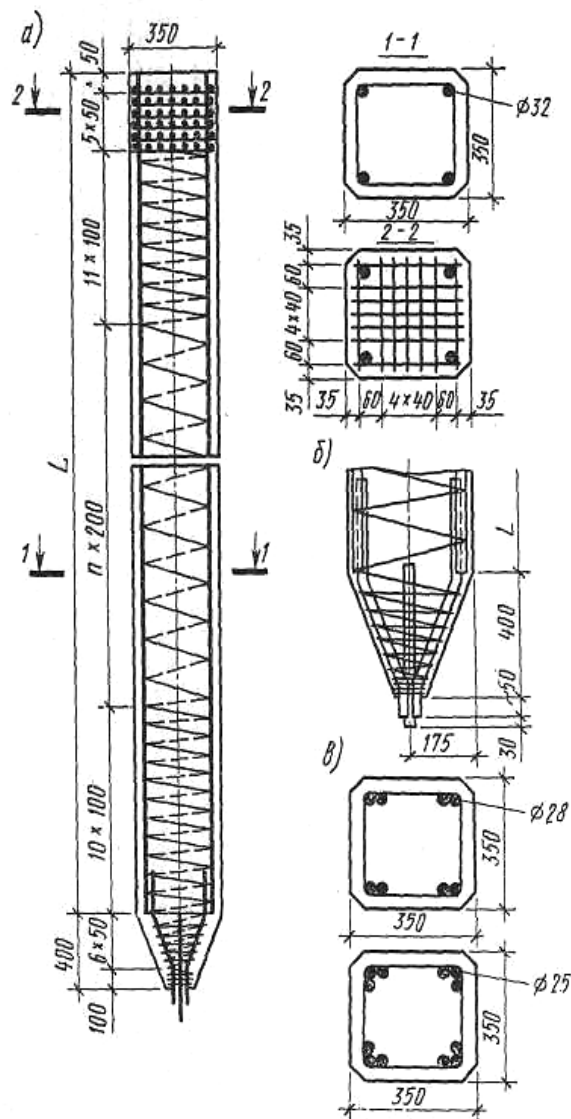
қозықлар мустақамлиги шартларидан белгиланиб, минимал бўлади. Уларнинг ишчи арматураси қозық кесимларининг бурчакларида жойлашиб, А-II синфли доиравий профилли тўртта ўзакдан иборат бўлади. Қозықларни оддий иқлим шароитида ва шимолда ташқи ҳаво ҳарорати – 40⁰С дан паст бўлган ҳудудларда қўлланилади.

Ёриқларининг рухсат берилган кенлиги 0,1мм дан ошмайдиган зўриктирилмаган ёриқларга чидамли кўприк қозықларини (10.15-расм) баланд ростверкли пойдеворлар ва эстакада типидagi кўприкларнинг таянч-пойдеворларида қўлланилади. Улар ҳам оддий иқлим шароити ва шимолда қўллаш учун тайёрланади. Оддий иқлим шароити учун мўлжалланган бундай кўприк қозықлари бўйича маълумотлар 10.1 ва 10.2-жадвалларда келтирилган.

Барча кўприк қозықларнинг ишчи арматурасининг ҳимоя қатлами мавжуд, оддий иқлим шароити учун – 30мм, шимолда қўллаш учун – 50мм.

Ҳар бир қозыққа белги қўйилади. Масалан, қозықнинг СМ12-35Т4 (10.15-расм) белгиси: С – қозық; М – кўприкка оид; 12 – узунлиги, м (L); 35 – кесим тарафи, см; Т – ёриқка чидамли; 4 – арматуралаш турининг рақамини билдиради. Ёриқларга чидамсиз қозық белгиларида Т ҳарфи ва охириги рақам туширилади. Шимолда қўллаш учун мўлжалланган қозықларда арматуралаш турини кўрсатувчи рақамдан сўнг С ҳарфи қўшилади. Қозық қоқилаётганда уни копёрга узатиш учун маҳкамлайдиган мослама ва ташиш ва омборда сақлаш учун кўтарганда керак бўлган икки илмоғи мавжуд.

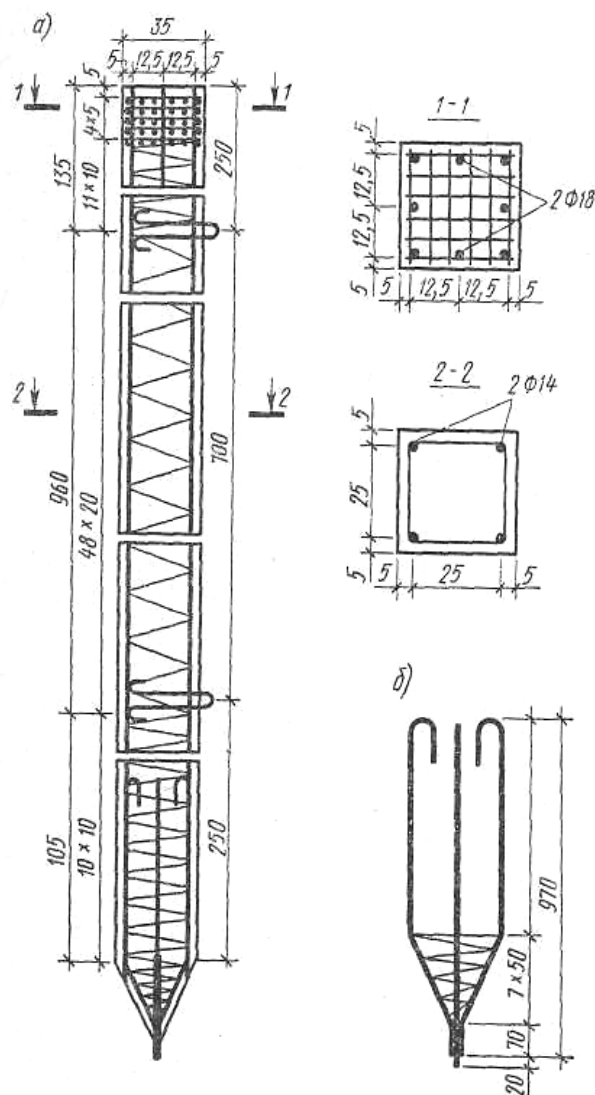
Қозықларни қаттиқ грунтга ўрнатганда шикастланишдан сақлаш учун улар устки қисми пайвандланган тўр билан арматураланади. Ўрнатиш вақтида энг кўп таранглик қозықлар охирида пайдо бўлади. Буни инобатга олиб, бу жойларда кўндаланг арматуранинг қадами кичиклаштирилади.



10.14-расм. Кўндаланг кесими 35x35см бўлган оддий темирбетон призмасимон кўприк қозик :

а – СМЛ-35Т4 қозикнинг арматурали чизмаси; б – қозикнинг учи; в ва г- арматуралаш турлари.

Бир хил кесимли паст ва баланд ростверкли транспорт иншоотлари пойдеворлари учун мўлжалланган олдиндан зўриқтирилган призмасимон қозиклар, зўриқтирилмаган қозиклардек, узунлиги 8м дан 20м гача узунликка эга бўлиб, В35 синфли бетондан тайёрланади. Қозикларнинг диаметри 12мм дан 20мм гача бўлган А-IV синфидаги даврий профилли арматура ёки диаметри 5мм бўлган Вр-II гуруҳидаги даврий профилли ўта чидамли сим билан арматураланади. Баланд ростверкларда фақат таёқчасимон арматурали қозиклар қўлланилади (10.16-расм).



10.15-расм. СН-12-35 баланд ростверклар учун олдиндан зўриктирилган темирбетон қозик:

а – қозик ўқи бўйича бўйлама кесим; б – қозик учини арматуралаш.

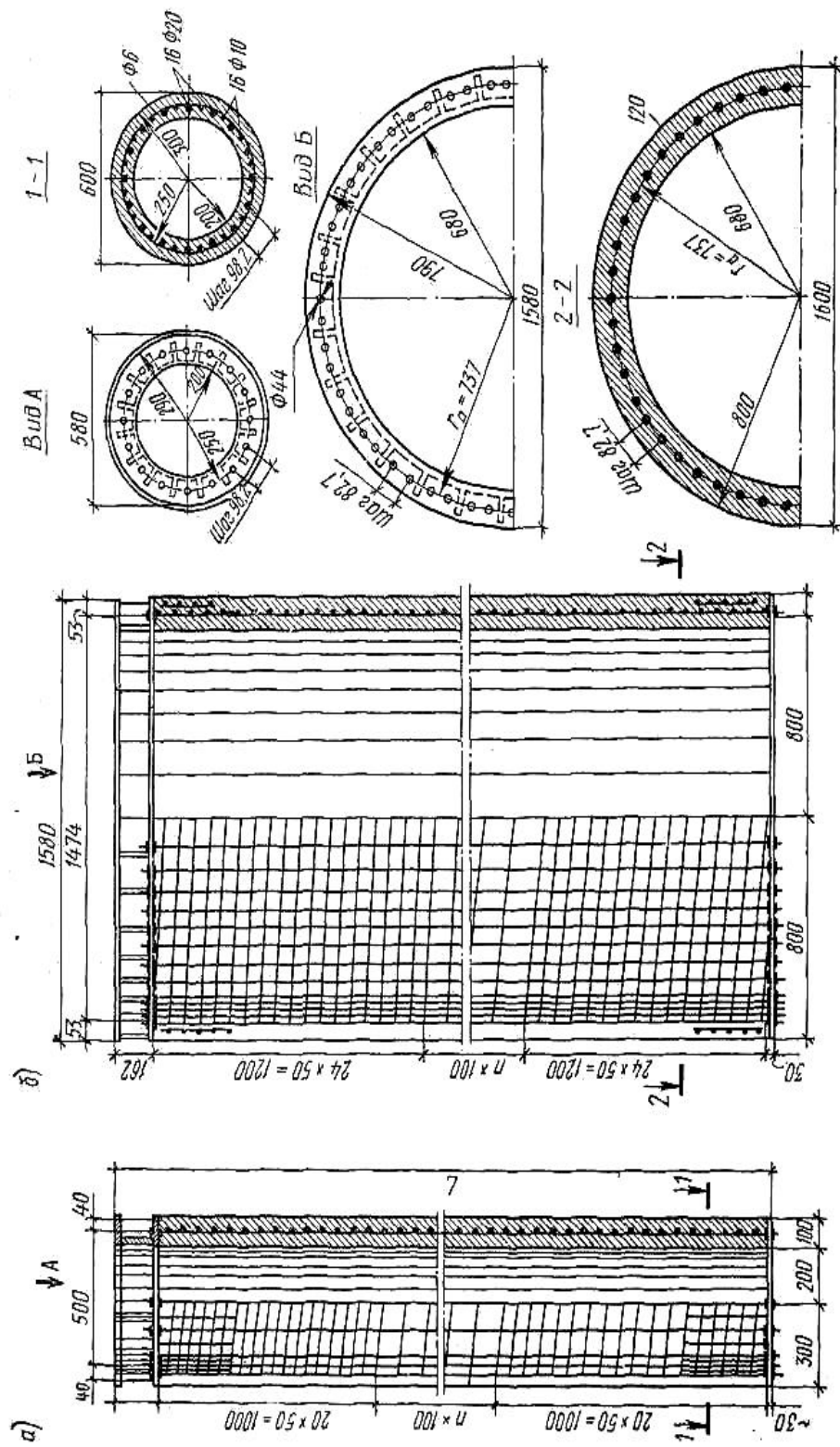
Устки қатлами бўш грунтли, таги чуқур бўлмаган мустаҳкам қоясиз грунтли жойларда остки қисми кенгайтирилган яхлит кесимли қоқиладиган қозиклар қўлланилади. Кенгайганлиги ҳисобига бундай қозикларнинг грунт қаршилигига нисбатан ўққа тушадиган оғирликка тарқайдиган юк кўтариш қобилияти анча ошади. Лекин уларнинг горизонтал кучларга нисбатан қаршилиги камаяди, чунки қоқилганидан сўнг қозиклар атрофида кенгайган жойдан юқорида грунт зичлигининг камайиш ҳолати юзага келади.

Йиғма темирбетон қобиклар.

Транспорт қурилишида юк кўтарувчи элементлари ҳалқасимон кесимли темирбетон ичи бўш алоҳида қисмлардан йиғиладиган қозикли ва устунсимон пойдеворлар кенг тарқалган (10.16-расм). Қобиклар диаметри катта бўлса, қисмлари грунтга ботган сари улаб борилади. Кичик диаметрли қобиклардан иборат қозикларнинг

йириклашган йиғимини бирданига тўлиқ узунлиги бўйлаб ўрнатишдан аввал олиб бориш мумкин. Қобиклар деворининг қалинлиги кам ва алоҳида қисмлаб жойлаш имкони бўлгани сабабли бу конструкцияларни қўллаб 30...50м ва ундан ҳам кўп чуқурликкача етиши мумкин. Ўрнатилгандан сўнг қобиклар бўшлиғи бетон (зарур бўлса арматуралаб), қум билан тўлдирилади ёки бўшлиғича қолдирилади.

Лойиҳаларда кўприк қурилишида қўлланиладиган темирбетон қобиклар ташқи диаметри 0,4 ва 0,6м бўлса ичи бўш айлана қобик, диаметри 1,2...3 м бўлса қозиқ-қобиклар деб номланади.



10.16-расм. Тугашиш жойи фланец-болтли йиғма темирбетон қобиклар:
 а - $d=0,6m$; б - $d=1,6m$.

10.1 - жадвал

Қозикнинг кўндаланг кесими, см	Кесим юзаси, м ²	Кесимнинг инерция моменти, м ⁴	Узунлиги, м	Бетон синфи	Арматуралаш тури
30 x 30	0,09	0,000675	4...8 9...12	B20(250) B25(300)	1...4
35 x 35	0,1225	0,001251	6...12 13 14 15...16	B25(300) B30(350) B30(350) B30(350)	2...7 2...7 3...7 4...7
40 x 40	0,16	0,002133	8...12 13 14, 15 16, 17 18	B30(350) B35(400) B35(400) B35(400) B35(400)	3...8 3...8 4...8 5...8 6...8

10.2 - жадвал

Арматуралаш тури	Ишчи арматура	Ишчи арматуранинг кўндаланг кесим юзаси
1	4Ø20	12,56
2	4Ø25	19,63
3	4Ø28	24,63
4	4Ø32	32,17
5	12Ø20	37,70
6	8Ø28	49,26
7	12Ø25	58,91
8	12Ø28	73,89

10.3-жадвал

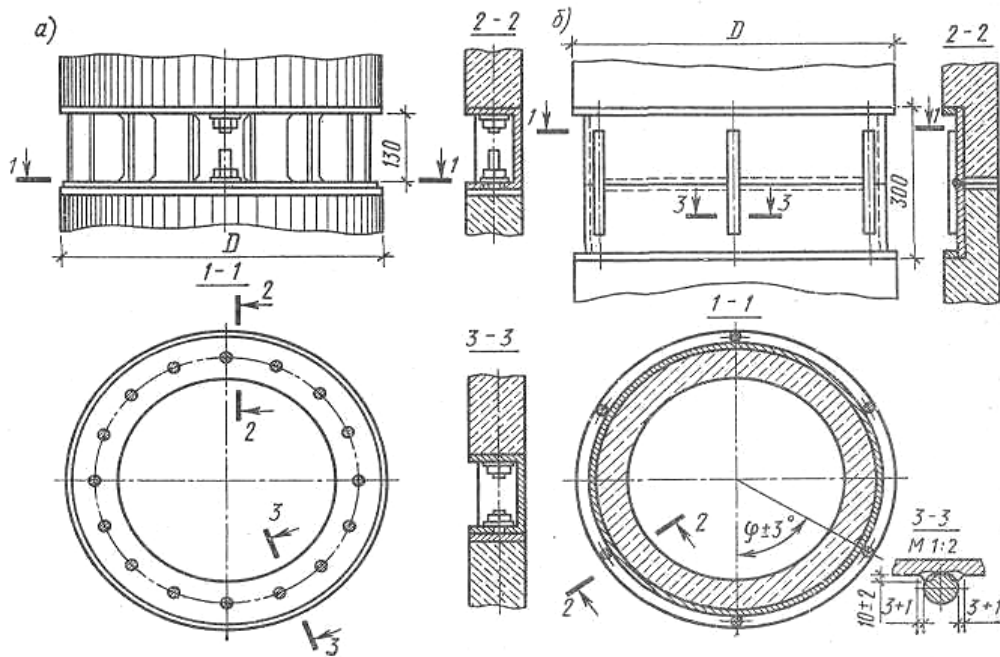
Ташки диаметр, м	Деворни калинлиги, см	Секция узунлиги, м	Қобикни кесим юзаси, м ²	Ядронинг кесим юзаси, м ²	Кобик кесим инерция моменти м ⁴	Ядро кесими инерция моменти, м ⁴	Ишчи арматура сонни, дона	Арматура радиуси, см	1 пм учун бетон сарфи, м ³	1 секция учун масса		Арматура фоизи	1 метр учун арматура сарфи		
										фланец-болтли	пайванд		фланец-болтли	пайванд	
0,4	8	4...12	0,08042	0,04524	0,001094	0,000163	8	15,7	0,08	35	38	2	18,2	16,8	
													2,5	21,3	20,2
													3	24,7	23,8
0,6	10	4...12	0,15708	0,12566	0,005105	0,001257	16	25,0	0,15	67	72	2	34,8	31,7	
													2,5	41,0	38,5
													3	47,8	46,0
1,2	12	6...12	0,40715	0,72382	0,060095	0,041692	40	53,7	0,40	211	180	1,5	76,7	73,5	
													2	97,3	87,3
													3	129,8	122,8
1,6	12	4...12	0,55795	1,45267	1,153770	0,167929	56	73,7	0,53	291	269	1,5	106,5	102,0	
													2	135,2	121,3
													3	180,8	171,0
3	12	6	1,08573	5,98285	1,127643	2,484435	108	143,7	1,05	567	-	1,5	233,2	-	
													2	288,8	-
													3	375,2	-
												5	513,5	-	

10.3-жадвалда кўприк қурилишида қўлланадиган қобикларнинг асосий хусусиятлари келтирилган. Металл сарфи жадвалда оддий темирбетонли қобиклар учун берилган. Қобик оддий ва олдиндан зўриқтирилган темирбетондан В35 синфли бетондан тайёрланади. Диаметри 1,2м бўлган қобикларни тўлдирувчи бетон синфи камида В20 бўлиши, диаметри 1,6 ва 3м бўлса, камида В25 бўлиши керак. Диаметри 0,4 ва 0,6м бўлган оддий бетонли қобикларда арматуралаш фоизи $\mu = 2; 2,5; 3\%$ бўлган арматуралашнинг уч тури, ундан катта диаметрли қобикларда эса – тўртинчи тури ($\mu = 1,5; 2; 3$ ва 5%) кўзланган. Қобикларни арматуралашнинг керакли тури ишлатиш юқларига тушадиган пойдевор ва таянчлар таркибидаги юк кўтариш элементлари ҳисобидан белгиланади. Бунда $\mu = 1,5\%$ бўлган қобиклар технологик элементлар сифатида қўллаш учун мўлжалланган, ва уларнинг арматураси тутиб туриш элементлар мустаҳкамлигини ҳисоблашда инобатга олинмайди.

Олдиндан зўриқтирилган темирбетон қобикларда арматуралашнинг тури бўлади ($\mu = 3\%$).

Берилган диаметрли қобиклар қисмларидаги ишчи арматурасининг сони ва улар жойлашиш радиуси арматуралаш фоизидан қатъий назар бир хил қабул қилинади. Қобикларнинг ҳар-хил арматураланиши турли диаметрли арматурани қўллаш ҳисобидан келиб чиқади (16мм дан 25мм гача).

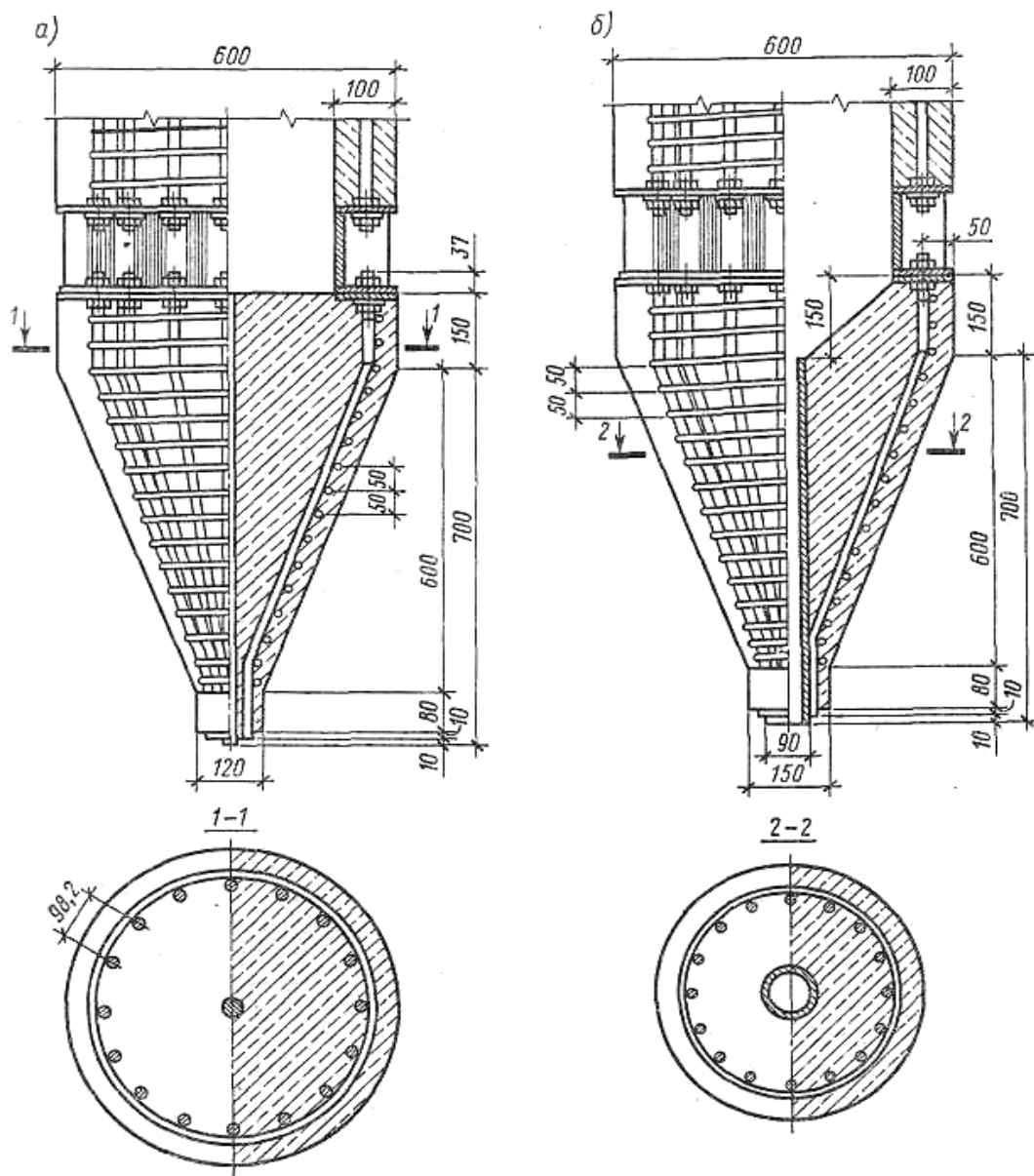
Оддий темирбетон қобикларда А-II синфли даврий профили ишчи арматурадан, олдиндан зўриқтирилганда эса – А-IV синфли арматурадан фойдаланиш кўзланган.



10.17-расм. Темирбетон қозикли қобиклар қисмларининг туташуш жойлари:
 а – фланец-болтли; б – пайвандли.

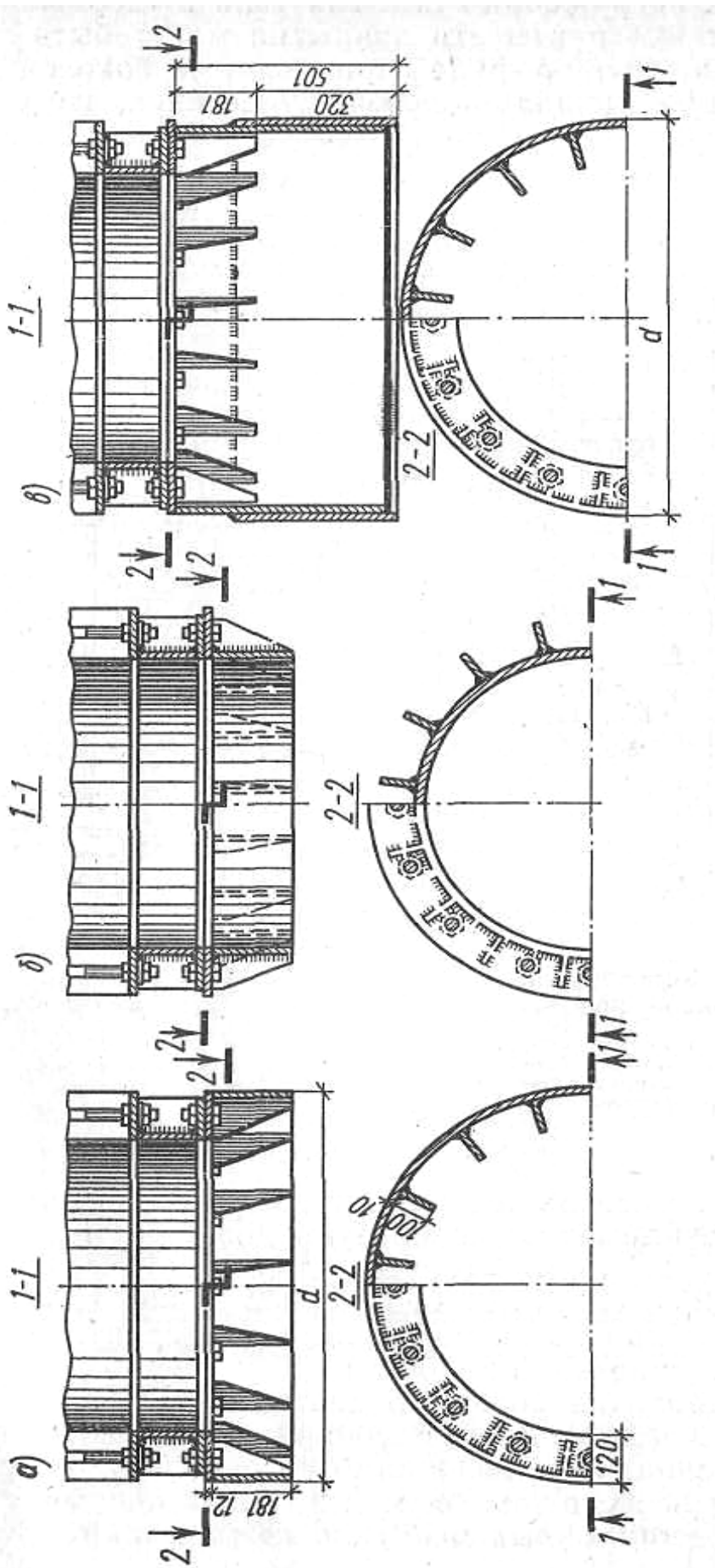
Диаметри 1,6 м гача бўлган оддий темирбетон қобиклар қисмларини бирлаштириш учун фланец-болтли ёки пайвандли туташушлар қўлланади (7.18-расм). Олдиндан зўриктирилган темирбетонли ва диаметри 3 м бўлган оддий темирбетонли қобиклар фланец-болтли туташуш орқали бирлаштирилади. Фланец-болтлари туташуш қобикларни ўрнатиш жараёнида улаш учун қулай. Пайвандли йириклашган бирлаштириш учун маъқул, чунки у камроқ металл сарфланишини таъминлайди ва фланец-болтлига қараганда қаттиқроқ бўлади. Қобикли тўтиб юк кўтарувчи туриш элементининг қисмларга тақсимлашда туташушлар сони минимал чиқишига интилиш шарт, чунки бунда металл сарфланиши қисқаради ва қобикларни йиғиш ва ўрнатиш ишларининг қийинлиги камаёди.

Қобиклар $d \leq 0,6$ м бўлган қозиклар одатда учлари ёпиқ ҳолда ўрнатилади, бунинг учун 10.18-расмда кўрсатилган пойнаклар қўлланилади.



10.18-расм. Диаметри 0.6 м бўлган доира кесимли думалоқ ғовакли қозик учи қурилмалари:
 а-пўлат кесимли яхлит; б-тагидан ювиб кетиш тешиги билан.

Катта диаметрли қобиклар ўрнатишда грунт қаршилигини камайтириш ва бутунлигини сақлаш учун 10.20-расмда кўрсатилган пичоқ турларидан биттаси қўлланади.



10.19-расм. Кобиқнинг остки қисми қурилмалари.

а – зич боғланишли ва сочлувчан грунтларга боғириш учун; б – бўш грунтларга боғириш учун; в – қоя грунтлар учун

Диаметри 0,4...1,6м бўлган қобик қисмлари центрифугаларда, диаметри 3 м бўлганлари эса – тик металл тебранувчи қолипларда ишлаб чиқарилади.

10.16-расмда кўрсатилган қобиклардан ташқари кўприк қурилишларида деворларининг қалинлиги 15...20см бўлган ва қобикларнинг ташқи ва ички контурлари арматураланган (иккитали, қўшма арматураланган) қобиклар ҳам қўлланилади.

Пўлат ва пўлатбетон қозиклар.

Бундай қозиклар пўлат прокат профиллардан (кўпроқ қўштавр кесимли қозиклардан фойдаланилади) ёки пўлат қувурлардан тайёрланади. Бу қозикларнинг афзалликлари: вазни кичиклиги, тайёрлашнинг соддалиги, ташишнинг қулайлиги ва юқори сифатлилиги, бу сифатлари грунтга ўрнатишда шикастланишининг олдини олади.

Юқори сифатли ва кўндаланг кесимининг юзи кичик бўлганлиги натижасида қозикларни қаттиқ қатламли грунт ва қоя ва яримқоя грунтнинг бўш қатламидан ўтиб, мустаҳкам қатламга ўрнатиш мумкин.

Пўлат қозикларнинг камчилиги – металл сарфининг кўплиги ва унинг емирилишидир.

Емирилишнинг сув ва грунтдаги энг катта тезлиги 0,1...0,2мм/йил, намлиги ўзгарувчан ҳудудда эса 0,4...0,5мм/йил. Ҳозирги вақтда, қурилиш шароитларини инобатга олиб, транспорт иншоотлар пойдеворлари ва таянчларидаги пўлатларнинг емирилиш тезлиги ҳақида маълумотлар аниқланмаган.

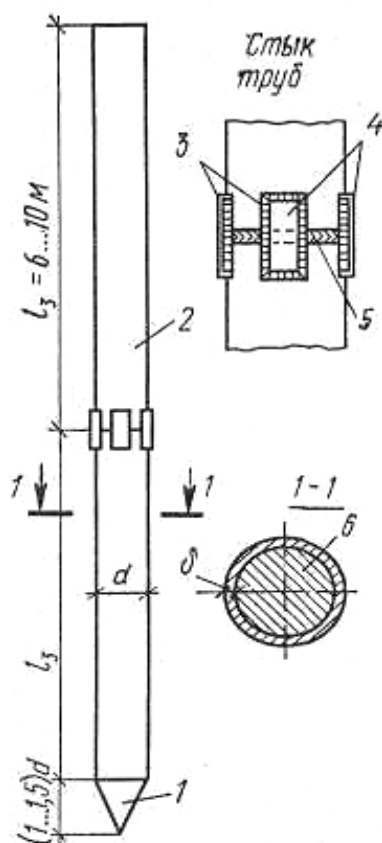
Қозик ва пўлат қобикларни коррозиядан ҳимоялаш учун бўёқ, сақич ва битумли турли қопламалардан фойдаланилади. Шунинг ҳам айтиб ўтиш керакки, пўлат қозикларни қаттиқ гил ва зич сочилувчан грунтларга ўрнатишда бу қопламаларга зиён етиши мумкин.

Бундай қозикларни мустаҳкам ва сиқилувчан грунтларга ўрнатиш, ҳамда остки қисми кенгайтирилган қозиклар ўрнатишда унумли фойдаланилади.

Ўрнатиш жараёнида грунти олиб ташланадиган ичи бўш, диаметри 1020...1422 мм бўлган катта пўлат қобикларнинг барча турлари, шу жумладан шағал-тошли грунтларга, яхлит кесимли темирбетон қозиклар ва темирбетон қобиклар ўрнига муваффақият билан ўрнатилмоқда.

Пўлат қобикларнинг афзаллиги улар сув сатҳи ўзгарувчан бўлган ҳудудларда, грунтнинг музлаш чуқурлиги ва сув усти (грунт усти) ҳудуди чегарасида, йиғма темирбетон қобиклар сингари атроф

муҳитнинг ҳарорати ва намлигининг ўзгариши сабабли ёриқлар ҳосил бўлмайди. Аммо емирилишга қарши қопламаларнинг унумсизлик ҳолларида ва емирилиш тезлиги қутилганидан катта бўлса, пўлат қобиқларни технологик элементлар ўрнида кўриб, барча хизмат кўрсатиш юкламасини темирбетон тўлдирувчисига қаратиш керак. Қобиқ ўрнатилганидан сўнг у бетон билан тўлдирилади. Деворларнинг қалинлиги 8...16 мм бўлган диаметри 426...1422 мм қобиқлар кўпроқ қўлланади. Металл қобиқлар узунлиги 6...10 м бўлган қисмлардан йиғилади (10.20-расм). Мазкур қисмлар электр пайванд орқали бирлаштирилади.

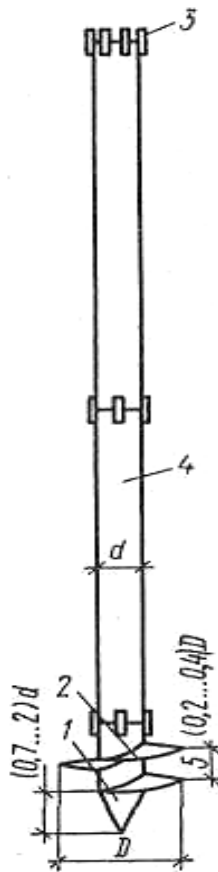


10.20-расм. Пўлат бетон қозик қурилмалари:

1 – қозик учи; 2 – қозик танаси; 3 – қоплама ёрдамида улаш; 4 – қоплама; 5 – пайванд чоки; 6 – бетон. Пўлатбетон қозик қурилмалари

Бурама қозиклар. Бундай қозиклар кўприк, эстакада, гидротехника ва бошқа иншоотлар пойдеворларини ўрнатишда қўлланилади.

Қозикнинг пастки қисмида пармасимон металл паррак бўлиб (10.21-расм), у қозикни айланма ҳаракатлар орқали ўрнатишга имкон беради. Иш жараёнида паррак анча оғирликни грунтга узатиб юборади, чунки унинг диаметри қозик диаметридан катта бўлади. Қурилиш амалиётида бурама қозиклар парракларининг диаметри 3 м гача бўлиб, 50 м гача бўлган чуқурликкача ўрнатилган ҳоллари маълум. Бурама қозикларнинг юк кўтариш қобилияти 15 МН гача етади.



10.21-расм. Металл бурама қозик:

1 – қозик учи; 2 – паррак; 3 – бошлиқ; 4 – қозик танаси.

Бурама қозик

Бурама қозикларни сиқилувчан ва юмшоқ ва қаттиқ лойли грунтларда қўллаш мумкин. Қозикнинг кенгайган қисмининг юк кўтариш қобилияти юқори бўлган (юмшоқ ва қаттиқ лойли, зич қумли грунт) грунтларгача олиб бориб ўрнатиш мақсадга мувофиқ бўлади. Бурама қозиклар махсус механизм – кабастан ёрдамида ўрнатилади. Қозикларни тик ва қия (қиялиги 3:1гача) ҳолатда ўрнатиш мумкин. Парраклар кўпинча қуйма ва пайвандланган қилиб тайёрланади.

Пармасимон паррак, пичоқли қисмидан ташқари, бутун айланасига мос келиши керак. Маҳкамланиш шартига кўра пармасимон парракнинг диаметри қозикнинг стержени диаметридан 4,5 мартадан ошмаслиги керак. Бурама қозиклар металл ва темирбетон ўзакли бўлади. Танаси пўлат қобикли қозикларнинг камчилиги уларнинг емирилишга қаршилиги пастлигидир. Қозик танасини емирилишдан ҳимоялаш учун махсус қопламалар қўлланади.

Металл бурама қозиклар суғириб олувчи кучларни қабул қила олгани учун, уларни кўпинча анкер мосламалар сифатида қўллаш мумкин.

Бурғилаб ўрнатиладиган қозик ва устунлар. Бундай тўсиқ қурилмалари кўпгина кўприк ва бошқа транспорт иншоотлар қурилишларида муваффақиятли қўлланиб келинган.

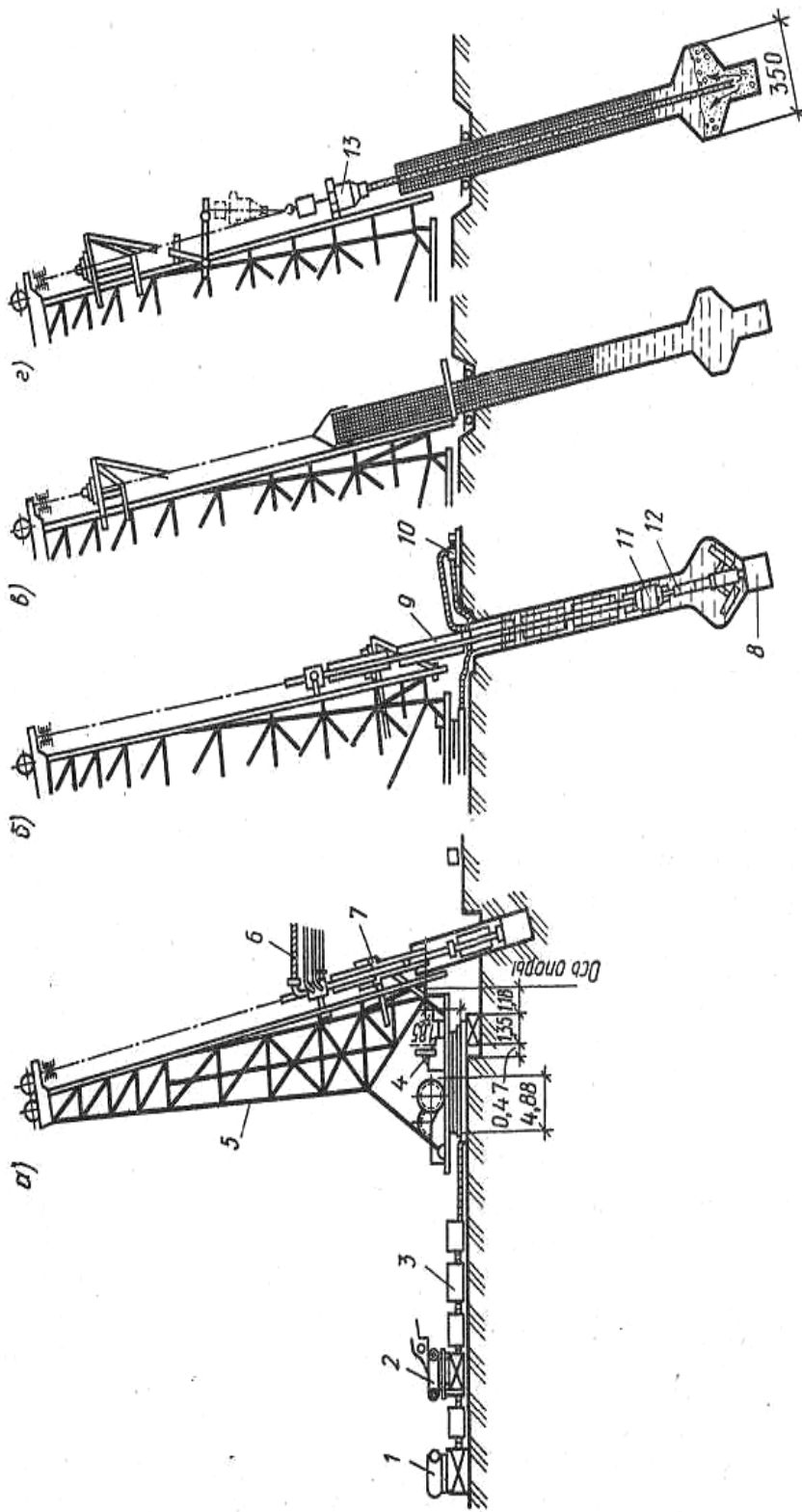
Бурғилаб ўрнатиладиган қозик ва устунларни ўрнатишда бурғилаш учун турли бурғиловчи ускуналар ҳамда бурғилашдан ташқари қозик ва устунлар ўрнатиш ишларнинг барча ёки кўп қисмини бажара оладиган ускуналар қўлланади.

Кавак деворларни ўпирилишдан сақлаш учун гил қоришмаси, кавакдаги сувнинг босимини юқори қилиш, ҳамда тўсиб турувчи қувурлар ёрдамида мустаҳкамланади. Зич намлиги кам лойли грунтда кавак деворлари ва кенгайтирилган жойлар мустаҳкамланмаса ҳам бўлади. Бурғилаб ўрнатиладиган қозикларнинг бўшлиқлар деворлари ва кенгайган жойларини гилли қоришма ёрдамида мустаҳкамланиши дағал юмшоқ лойли, ҳамда кумли дағал-юмшоқ грунтларда қўлланади. Гил қоришмаси кавак ва кенгайган жойларни бурғилаш ва бетонлаш жараёнида ўпирилишдан сақлаш қобилияти кавак деворлари лойланиши ва уларга қоришма устунининг босимига асосланган. Кавак деворларини сочилувчан грунтда сув босимини ошириш йўли билан мустаҳкамлашда кавакдаги сув сатҳи иш жараёнининг барча даврида ер ости сувлари сатҳидан 3,5...5 м га баланд бўлиши шарт. Бундай услуб кўпинча кўприк пойдеворларининг таянчлари ёки кўприк йўллари таянчларини сув сатҳидан юқорида жойлашган грунт сатҳига ўрнатишда қўлланади.

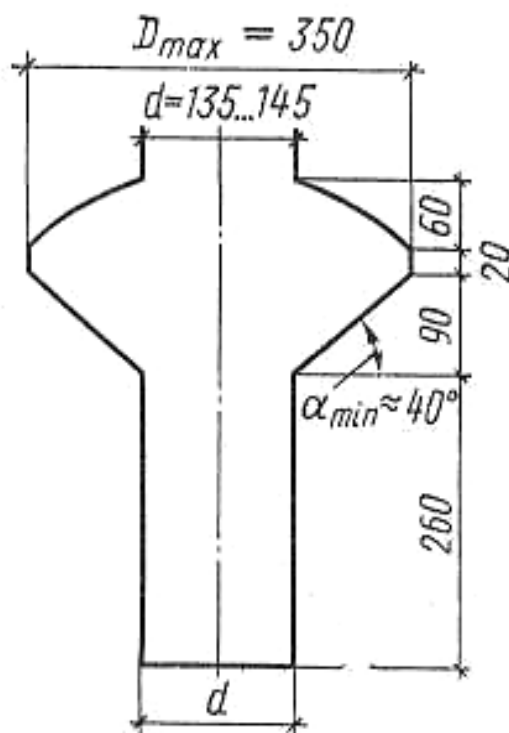
Тўсиб турувчи қувурлари ҳимояси остида қозик ва устунлар учун кавак бурғилаш сувнинг чуқурлиги катта, тош-шағал қатламли, оқувчан лойли грунт қатлами, карстли бўшлиқлар мавжуд бўлган ва барпо этилган иншоотлар яқинида олиб бориладиган ишлар шароитида амалга оширилади. Тўсиб турувчи қувурлар грунт ичида қолиб, тўсиқ қурилмаларнинг таркибига кириши мумкин. Қозик ва

устунлар ўрнатиш учун қўлланадиган махсус ускуналардаги инвентар қувурлар одатда нафақат кавак деворларини мустаҳкамлаш учун, балки тўлдирувчи бетонни сифатли жойлаш учун ҳам қўлланилади. Бундай қувурлар ичидаги бўшлиқ бетонланиб бўлгандан кейин грунтдан чиқариб олинади.

Собиқ СССРда ва айниқса Ғарбий Сибирда кўпгина кўприк, кўприк йўллар ва эстакадалар пойдеворлари Е.Л.Хлебников услубидаги бурғилаб ўрнатиладиган қозикларни қўллаш орқали барпо этилган (ЦНИИС услуби). Бундай қозикларни ўрнатишда, у тик ёки 4:1 (3:1) гача бўлган қияликда бўлса ҳам, универсал тўлиқ айланали СССРМ-680 копёр базасида монтаж қилинган ЦНИИС услубидаги агрегат қўлланилади (10.22-расм). Ускуна стерженининг диаметри 1,3...1,5 ва кенгайтирилган жойи диаметри 3,5м гача бўлган қозикларни 40м гача чуқурликкача ўрнатиш имконини беради (10.24-расм). Устун стерженининг минимал диаметри чўмичли бурғининг кенглигидан аниқланади.



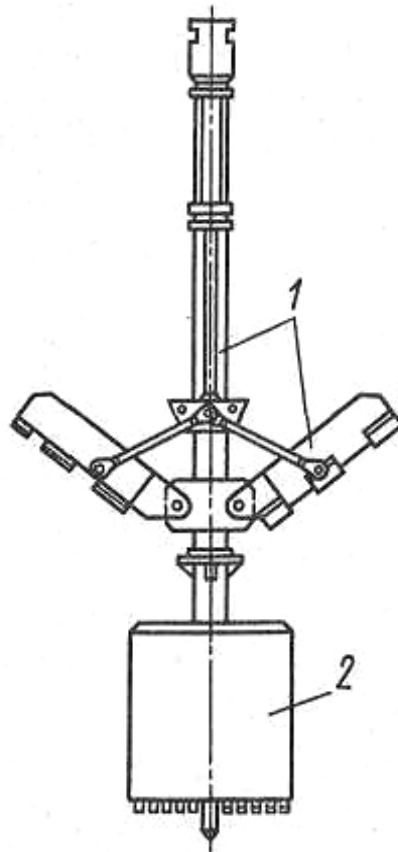
10.22-расм. Остки қисми кенгайтирилган бурғилама қозіқнің тузіліш схемасы
 а – бурғилашның бошланиши; б – бурғилашның тугатилиши; в – каркас қурилмаси; 1 – гилкоригич; 2 – элак; 3 – гил қорішмаси баки; 4 – бошқарув пульти; 5 – колёр; 6 – қорішма узағиш қуури; 7 – ротор; 8 – кескич; 9 – бурғилаш устуни; 10 – насос; 11 – бурғи устуни йўналтиргичи; 12 – пичокли устун; 13 – сув остида бетонлаш учун бункер.



10.23-расм. Е.Л. Хлебников тизимидаги қозикнинг геометрик кенгайтириладиган қисмининг ўлчамлари чизмаси

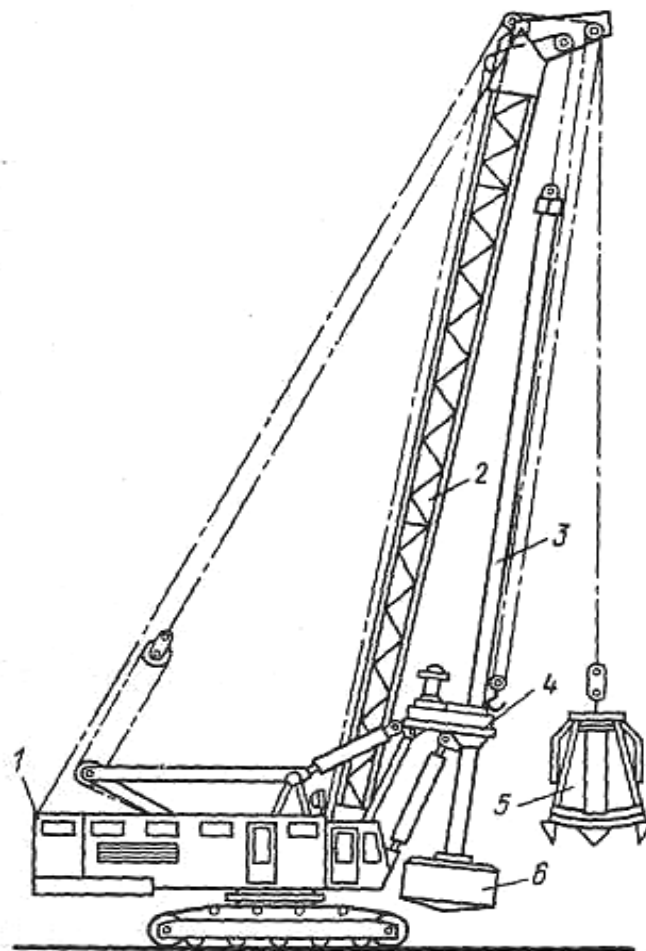
Кавак ва кенгайтирилган жой бўшлиқларини махсус ротор ускунаси ёрдамида бурғиланади. Бурғиланиш жараёнида грунт айланадиган чўмичли бурғи билан майдаланади ва чиққан грунт билан тўлиб боради (10.24-расм). Бурғи юқорига кўтарилганида қисмлаб грундан бўшатилади. Ускуна механизми қоя ва қаттиқ грунтни бурғилаш имконини беради.

Кенгайган жой кенгайтирувчининг пичоқларини очиш йўли билан бурғиланади (10.24-расм). Қозиклар тик ҳаракатланувчан қувур усули билан бетонланади. Бетонлашдан аввал бўшлиққа арматура каркас туширилади. Ҳимояловчи қатлам қалинлиги камида 10 см қилиб белгиланади. Даврий профилли арматура қўллаш уни, сувости услубида гил қоришмаси қатлами остига қўйилган бетон билан жипсланишини таъминлайди. ЦНИИС агрегатининг иш унумдорлиги – сменасига 5...10м³ бўшлиқ; копёр вазни – 60 т, осма ускуна вазни – 16 т.



10.24-расм. Е.Л. Хлебников тизимидаги қозик тайёрлаш учун кенгайтиргич ва кескич схемаси: 1– кенгайтиргич; 2 – цилиндрсимон кескич; 3 – остки қисми кесувчи цилиндрсимон кескич

Транспорт қурилишларида стерженининг диаметри 1,7м, кенгайтирилган жойининг диаметри 3,5м гача, чуқурлиги 30,5м гача бўлган қозикларни жойлаш учун ҳозирги вақтда ДЭК-25 занжирли кран асосидаги МБС-1,7А бурғилаш машинаси қўлланилади (10.25-расм). Қоя бўлмаган грунтлар бу машина ёрдамида кўтарма туби бўлган чўмичли бурғи ёки шнейк қурилмаси орқали ишлаб чиқарилади. Мустаҳкам грунтдан ўтиш учун махсус грейфер, қоя грунтлар учун эса – зарба билан ҳаракатланувчи ускуна қўлланилади. Ускуна пичоқлари очиладиган кенгайтиргич билан жиҳозланган.



10.25-расм. МБС-1,7А русумли бурғилаш машинаси:

1 – экскаватор, 2 – экскаватор хартуми, 3 – телескопли штанга, 4 – ротор, 5 – грейфер.

Кўприк қурилишида қўлланадиган ДЭК – 25 крани базасида МБУ – 1,2М бурғилаш машинаси МБС – 1,7А машинасининг осонлаштирилган варианты ҳисобланади. У чуқурлиги 32м гача, диаметри 1,2м, кенгайтирувчиси 2,2м гача бўлган кавакларни бурғилаш учун мўлжалланган. Бу икки ускунанинг камчилиги улар қия каваклар бурғилашга мослашмаганлигидир.

Ҳозирги вақтда, ЦНИИС услубидаги ускуналар (10.25-расм) саноат миқёсида ишлаб чиқарилмаслиги сабабли, транспорт қурилишида кенгайган ўқчали қия бурғилаб ўрнатиладиган қозиклар учун мослашган машиналарга талаб туғилди. Бундай қозиклар катта ораликли, уларга тушадиган горизонтал оғирлик таъсиридаги, кўприк таянчлари пойдеворларида, ҳамда режасида кичик ўзгариши бўлган ростверкларни тузиш учун зарурдир. Сўнгги ҳолатда қозикларнинг

қиялиги грунтда рухсат этилган ораликда кенгайтирилган ўқчалар ўрнатиш учун керак.

Ҳозир $d=1,2; 1,5$ ва $1,7$ м, чуқурлиги 40, 30 ва 24м, қиялиги 5:1 ва пастки қисми 3,5м гача кенгайтирилган каваклар учун мослашган, синовдан ўтаётган, МБ – 4000 бурғилаш қурилиш машиналари ишлатилмоқда. Диаметри 1м, чуқурлиги 20 м гача, пастки қисми 2,5 м гача кенгайтирилган ва қиялиги 5:1 бўлган қудуқлар учун мослашган МБНА – 1 бурғилаш машинаси ҳам яратилди. 50 м чуқурликдаги кенгайтирилган жой диаметри 3,5м гача, тик қобиклар танасининг диаметри 1,6м бўлган чўмич бурғили 1,3/3,5 кенгайтирувчи ишлаб чиқарилган.

Кўпгина чет эл фирмалари ҳам бурғилаб ўрнатиладиган қозиклар учун комплекс ишларни бажарадиган универсал ускуналар ишлаб чиқаради. Чет эл ускуналардан Ўзбекистонда транспорт қурилишида «КАТО» япон фирмасининг машиналари кўпроқ қўлланилади. Диаметри 1,2; 1,5 ва 1,7м ва чуқурлиги 40, 30 ва 20м бўлган транспорт иншоотларнинг пойдевор ва таянч-пойдеворларидаги тик бурғилаб ўрнатадиган қозик ва устунлар учун «КАТО-30ТНС» дастгоҳи қўлланилмоқда. Бу дастгоҳнинг ишлаш услуби «Беното» француз фирмасининг дастгоҳи ишлаш услубига ўхшайди. Кўрсатилган дастгоҳлар кавак бурғилаш, грунт олиб ташлаш ва йиғма инвентар металл тўсиб турувчи қувур ўрнатиш ишларини бирлаштириб ўтказиш имконини беради. «КАТО – 30ТНС» дастгоҳи асосан қоямас грунтда бурғилаб ўрнатиладиган юк кўтариш элементлари учун мўлжалланган. Дастгоҳнинг ҳаракатланувчи қисми занжирли ва гидравлик юритгичли бўлади. Дастгоҳнинг грейфер ва тўсиб турувчи қувурларсиз вазни 39,24т.

Охирги вақтда транспорт қурилишида янада универсал ва кучли «КАТО-50ТНС–YS» дастгоҳи қўлланилмоқда. Бу ускуна вертикал ва қиялиги (4:1 гача) чуқурлиги 50м ($d = 1,5$ м) ва 35м ($d = 1,7$ м), кенгайиши 3,5м гача бўлган қудуқларни ўрнатиш учун мўлжалланган.

Диаметри 0,45; 0,65; 0,96...1,1м, чуқурлиги 18 м гача бўлган вертикал қудуқлар бурғилаш ва бурғилаб ўрнатиладиган қозиклар ўрнатиш учун транспорт қурилишида «КАТО» PF1200 – YS фирмасининг универсал бурғилаш машинаси қўлланилади. Унда бир нечта бурғилаш мосламалари: чўмич-бурғи, грейфер, шарли, шнейкли бурғи. Машина қоялардан тортиб барча турдаги грунтларни бурғилаш учун мослашган. Шарли бурғилаш машинаси билан ишлашда шламни олиб ташлаш учун вакуумли сўрувчи дастгоҳ қўлланади.

Инвентар қувурларни олиб ташлаб, кавакларни зичланадиган бетон билан тўлдириш орқали тайёрланадиган қозиклар

Бу қозикларни тайёрлаш технологик схемалари бир нечтадир. Давлатимизда бу гуруҳдаги қозикларнинг тез-тез зичланадиган тури қўлланилади. Уларни учи ёпиқ ҳолда грунтга махсус гурзи орқали қоқиладиган диаметри 35...40см бўлган пўлат инвентар қувур ёрдамида тайёрланади. Қувурнинг пастки қисми, у қоқилгандан сўнг грунт ичида қолган темирбетон бошмоққа эркин тиралади. Бетон қувурни оралаб кўтариб тушириш ҳаракати ва болғанинг зарбалари натижасида зичланади.

Чет элда тайёрланиш технологияси ўхшаш бўлган Франки қозиклари кенг тарқалган. Қозикларнинг тайёрланиш технологияси кетма-кетлиги 10.28-расмда кўрсатилган. Тўсиб турувчи қувур остки қисмини 0,8...1,0м гача зичланганда тиқин ҳосил қиладиган, куруқ бетон қоришмаси билан тўлдирилади. Қувур бетон тиқинга тушган зичловчи зарблари остида ботиб, тўсиб турувчи қувурни ортидан эргаштириб кетади. Лойиҳадаги белгига етгач, қувур копёрга илинади. Тиқин қувур ичидан катта баландликдан ташланадиган зичловчи билан чиқариб ташланади. Қозикнинг остида бетон қоришма зичланиши натижасида мустаҳкам пойдевор ҳосил бўлади.

Тўсиб турувчи қувур зичланадиган бетон билан тўлдирилиб, кавак ичидан аста-секин ташқарига тортиб олинади. Қувур ичига арматура каркас қўйиш мумкин. Қозикнинг танаси нотекис шаклда бўлади. Тўсиб турувчи қувурнинг ташқи диаметри – 46 см.

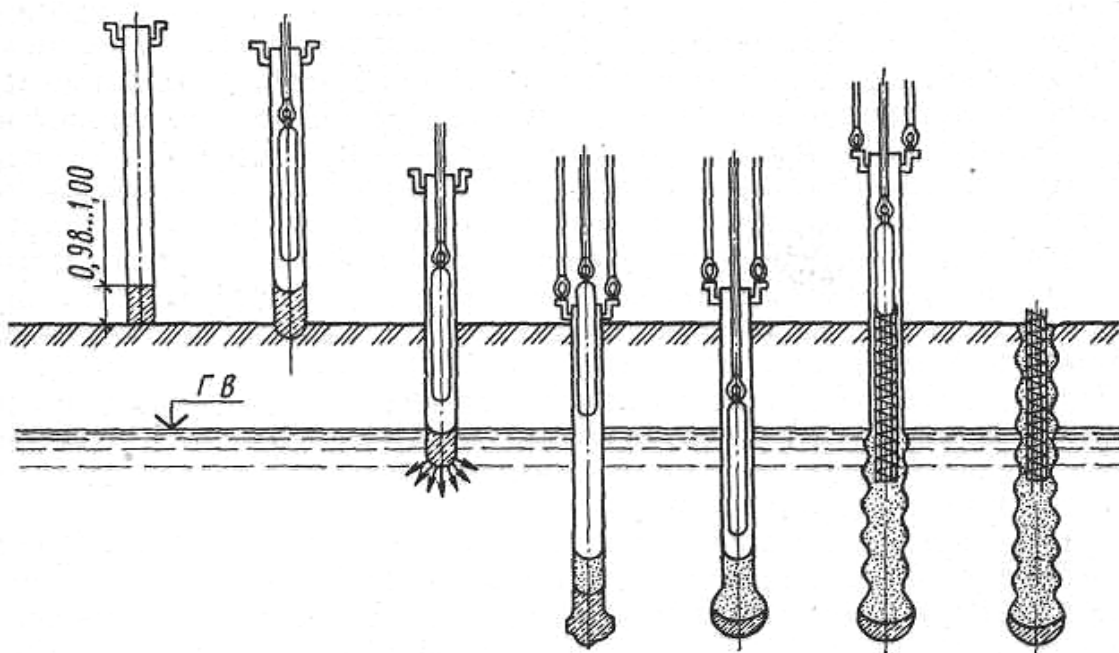
Қозикларни ҳам тик, ҳам горизонтал ҳолатда ўрнатиш мумкин. Френки қозикларини тўсиб турувчи қувурни барча грунтларга ўрнатиш мумкин.

Учи ёпиқ инвентар қувурни қоқиш ва қозик қоқишда қаттиқ бетон қоришмани зичлаш жараёнида грунт атрофга тарқаб, янада кўпроқ зичланиш ҳосил бўлади. Бунинг натижасида, ҳамда қозиклар ён томони нотекис бўлганлиги учун, уларнинг юк кўтариш қобилияти тутшиб туриши ҳисобига грунтнинг ён томонлама қаршилиги, бурғилаб тўлдирилган қозикларга қараганда, кўпроқ бўлади, чунки бурғилашда атрофдаги грунт зичланмайди ва улар зичланмайдиган бетон билан тўлдирилади.

Аммо, Франки қозиклари ва тез-тез зичланадиган қозикларни ўрнатиш инвентар қувурининг тортиб олиш ва ҳосил бўлган бўшлиқни бетон қоришма билан тўлдириш жараёни технологиясини қаттиқ назорат қилишни талаб қиладди. Бетон қоришмасининг

сифатсиз тайёрланиши, қувурга бетон узатиш тезлигидаги ва уни чиқариб олишда керакли қоидаларга амал қилмаслик қозиқ танасида камчиликлар ҳосил бўлишига олиб келади: маҳаллий торайиш ва ҳатто қозиқ танаси яхлитлигининг бузилиши ва ҳ.к. Шу сабабли тез-тез зичланувчи қозиқлар кенг тарқалмади.

Қуйма қозиқлар шунингдек инвентар қувурларни титратиш технологиясидан фойдаланиб тайёрланади. Бу ҳолда инвентар қувур грунтга титратиб ўрнатувчи ёки титратувчи гурзи ёрдамида ўрнатилади. Сўнг қувурга арматура каркас ўрнатилади ва баландлиги бўйлаб кам ҳаракатланувчи бетон қоришмаси билан тўлдирилади. Қувур титратиб олиб ташланади, бу бетон қоришмасининг зичланиши ва уни қувурнинг ички томонидан сирғаниб чиқишини таъминлайди. Титратиб тўлдирилган қозиқларнинг остки қисмини кенгайтириб тайёрлаш ҳам мумкин, бунинг учун қозиқнинг остки қисмини қаттиқ бетон зичлайдиган титратиб зичловчи машина ёрдамида кенгайтирилади.



10.26-расм Франки қозиғининг тайёрлаш тартиби

Қозиқларни ҳам тик, ҳам горизонтал ҳолатда ўрнатиш мумкин. Франки қозиқларини тўсиб турувчи қувурни барча грунтларга ўрнатиш мумкин.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Грунтнинг меъёрий ва ҳисобий музлаш чуқурлиги деб нимага айтилади?
2. Пойдевор чуқурлигига таъсир этадиган омилларни айтиб беринг.
3. Пойдеворларнинг турларини айтиб беринг.
4. Табиий заминда саёз жойлашган пойдевор қандай турларга бўлинади?
5. Қайси ҳолларда тасмасимон ва алоҳида турувчи пойдеворлар қўлланилади?
6. Қандай грунтларда ясси тўқима пойдеворлар қўлланилади?
7. Қандай ҳолларда тасмасимон пойдеворларда чўкиш чоклари қўлланилади?
8. Темирбетон ва бетон пойдеворларнинг қандай афзаллиги бор?
9. Йирик бўлакли бинолар остига қўйиладиган пойдеворларни санаб беринг.
10. Пойдеворларда қийшайиш бурчаги нима учун аниқланади?
11. Тиргак пойдевор билан устун ости пойдеворининг қандай фарқи бор?
12. Марказий сиқилишга ишлайдиган пойдеворларни эзилишга ҳисоблаш тартибини ёзиб беринг.
13. Номарказий сиқилишга ишлайдиган пойдеворларни ҳисоблаш тартибини ёзиб беринг.
14. Грунтларни сунъий зичлаш усулларини айтиб беринг.
15. Қандай грунтларни зичлаш учун қайси усул қўлланилишини айтиб беринг.
16. Қандай ҳолларда қумли ёки шағалли ёстик қўлланилади?
17. Қандай ҳолларда қумли ёстикча қўллаш тавсия этилмайди?
18. Қозикли пойдеворларни лойиҳаларини аниқлашда қозиклар орасидаги кичик масофа қандай аниқланади?
19. Осма қозикнинг юк кўтариш қобилияти нималарга боғлиқ ва қандай аниқланади?
20. Устун қозикнинг юк кўтариш қобилияти қандай аниқланади?
21. Ростверк нима? Унинг вазифасини айтиб беринг.
22. Лёсс грунтларда нисбий ўта чўкиш нима?
23. Қандай ҳолларда ўта чўкувчан грунт қатлами кесиб олиб ташланади.
24. Лёсс грунтларга қурилиш қуришда қандай сувдан ҳимоя қилиш чора тадбирлари қўлланилади?

25. Чуқур жойлаштириладиган пойдеворлар турларини айтиб беринг.

26. Ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқлар қандай ҳолларда қўлланилади. Барпо этиш жараёнини айтиб беринг.

27. Йиғма темирбетон қобиклар нима ва қандай ҳолларда қўлланилади? Грунтга қандай киритилади?

28. Кессонлар нима, қандай ҳолларда қўлланилади?

29. Кессон пойдевор барпо этиш жараёнини айтиб беринг (чизиб беринг).

30. Кессон пойдеворлар барпо этишда қандай хавфсизлик техникаларига риоя қилиш керак?

31. Машина ва ускуналар остидаги пойдеворлар ҳақида гапириб беринг. Қандай машина ва ускуналар пойдеворга кўп динамик таъсир узатади?

32. Тебраниш частотаси, амплитудаси ва тебраниш даври нима?

33. Хусусий ва мажбурий тебранишлар нима?

34. Замин ва пойдеворни сунъий мустаҳкамлаш усулларини айтиб беринг.

35. Янги пойдевор ўтказиш нима, қандай амалга оширилади?

36. Пойдевор товонини кенгайтириш қандай ҳолларда бажарилади?

37. Темирбетон қоплама ва кучайтиришни лойиҳалашнинг ўзига хос хусусиятларини айтиб беринг?

Илова 1
1-жадвал

Иншоотнинг хусусиятлари	Ташқи пойдеворларга ёндош хонада ҳавонинг ўртача суткалик ҳисобий температурасида коэффициент k_h , °C				
	0	5	10	15	20 ва юқори
Ертўласиз полли:					
Грунт устидаги Грунт	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6
устидagi тўсинли Иссиқ қилинган цоколь устидаги ораёпма бўйича	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6
Ертўла ёки	1,0	1,0	0,9	0,8	0,7
техник ертўла	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4
<p>Изоҳлар:</p> <p>1. 1-жадвалда келтирилган коэффициент k_h нинг қийматлари деворнинг ташқи ёни билан пойдевор четигача масофа $a_f < 0,5$ м бўлган пойдеворларга тегишли; агар $a_f \geq 1,5$ м бўлса, коэффициент k_h нинг қиймати 0,1 га ортади, лекин $k_h = 1$ қийматидан катта бўлмайди; оралик ўлчам a_f да коэффициент k_h нинг қиймати интерполяция бўйича аниқланади.</p> <p>2. Ташқи пойдеворларга ёндош хоналарга ертўлалар ва техник ертўлалар, улар бўлмаган ҳолда биринчи қаватдаги хоналар киради.</p> <p>3. ҳаво температурасининг оралик қийматларида коэффициент k_h 1-жадвалда кўрсатилган энг яқин кичик қийматгача яхлитланади.</p>					

2-жадвал

Пойдевор товони остидаги грунтлар	Ер ости сувларининг сатҳи жойлашган чуқурликка қараб пойдеворларни чуқурлиги, d_w , м,	
	$d_w \leq d_f + 2$	$d_w > d_f + 2$
<p>Қоятошли, қум тўлган йирик бўлакли, шағалли қум, йирик ва ўртача йирик қум Майда ва чангсимон қум Оқувчанлик кўрсаткичи $I_L < 0$ қум Шунинг ўзи, $I_L \geq 0$ да қумли лой, лойлар, шунингдек чангсимон лой тўлган йирик бўлакли грунт ёки тўлдиргичнинг оқувчанлик чегараси $I_L \geq 0,25$ бўлганда шунинг ўзи, $I_L < 0,25$</p>	<p>d_f</p> <p>камида d_f шунинг ўзи - II -</p> <p>- II -</p> <p>- II -</p>	<p>d_f га боғлиқ эмас</p> <p>шунинг ўзи шунинг ўзи $\geq d_f$</p> <p>шунинг ўзи $\geq 0,5 d_f$</p>
<p>Изоҳлар:</p> <p>1. Пойдеворларни жойлаштириш чуқурлиги музлаш ҳисобий чуқурлиги d_f га боғлиқ бўлмаган ҳолларда ушбу жадвалда кўрсатилган тегишли грунтлар камида музлаш ҳисобий чуқурлиги d_{fn} гача чуқурликда ётиши лозим.</p> <p>2. Ер ости сувлари сатҳининг вазияти ҚМҚ 2.02.01-98 “Бино ва иншоотлар заминлари” нинг 2.17-2.21-бандлардаги кўрсатмаларни ҳисобга олиб қабул қилиниши лозим.</p>		

3-жадвал

Ички ишқаланиш коэффи- циенти, φ_{II} , град	Коэффициентлар			Ички ишқа- ланиш бур- чаги, φ_{II} , град	Коэффициентлар		
	M_γ	M_q	M_c		M_γ	M_q	M_c
0	0	1,00	3,14	23	0,69	3,65	6,24
1	0,01	1,06	3,23	24	0,72	3,87	6,45
2	0,03	1,12	3,32	25	0,78	4,11	6,67
3	0,04	1,18	3,41	26	0,84	4,37	6,90
4	0,06	1,25	3,51	27	0,91	4,64	7,14
5	0,08	1,32	3,61	28	0,98	4,93	7,40
6	0,10	1,39	3,71	29	1,06	5,25	7,67
7	0,12	1,47	3,82	30	1,15	5,59	7,96
8	0,14	1,55	3,93	31	1,24	5,95	8,24
9	0,16	1,64	4,05	32	1,34	6,34	8,55
10	0,18	1,73	4,17	33	1,44	6,76	8,88
11	0,21	1,83	4,29	34	1,55	7,22	9,22
12	0,23	1,94	4,42	35	1,68	7,71	9,58
13	0,26	2,05	4,55	36	1,81	8,24	9,97
14	0,29	2,17	4,69	37	1,95	8,81	10,37
15	0,32	2,30	4,84	38	2,11	9,44	10,80
16	0,36	2,43	4,99	39	2,28	10,11	11,25
17	0,39	2,57	5,15	40	2,46	10,85	11,73
18	0,43	2,73	5,31	41	2,66	11,64	12,24
19	0,47	2,89	5,48	42	2,88	12,51	12,79
20	0,51	3,06	5,66	43	3,12	13,46	13,37
21	0,56	3,24	5,84	44	3,38	14,50	13,98
22	0,61	3,44	6,04	45	3,66	15,64	14,64

$\xi=2z/b$	Пойдевор учун коэффициент α							
	Думалоқ	томонларни нисбати $\eta = \ell/b$ ли тўғри тўртбурчак						тасмасимон $\eta \geq 10$
		1,0	1,4	1,8	2,4	3,2	5	
0	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
0,4	0,949	0,960	0,975	0,975	0,976	0,977	0,977	0,977
0,8	0,756	0,800	0,848	0,866	0,876	0,879	0,881	0,881
1,2	0,547	0,606	0,682	0,717	0,739	0,749	0,754	0,755
1,6	0,390	0,449	0,532	0,578	0,612	0,629	0,639	0,642
2,0	0,285	0,336	0,414	0,463	0,505	0,530	0,545	0,550
2,4	0,214	0,257	0,325	0,374	0,419	0,449	0,470	0,477
2,8	0,165	0,201	0,260	0,304	0,349	0,383	0,410	0,420
3,2	0,130	0,160	0,210	0,251	0,294	0,329	0,360	0,374
3,6	0,106	0,131	0,173	0,209	0,250	0,285	0,319	0,337
4,0	0,087	0,108	0,145	0,176	0,214	0,248	0,285	0,306
4,4	0,073	0,091	0,123	0,150	0,185	0,218	0,255	0,280
4,8	0,062	0,077	0,105	0,130	0,161	0,192	0,230	0,258
5,2	0,053	0,067	0,091	0,113	0,141	0,170	0,208	0,239
5,6	0,046	0,058	0,079	0,099	0,124	0,152	0,189	0,223
6,0	0,040	0,051	0,070	0,087	0,110	0,136	0,173	0,208
6,4	0,036	0,045	0,062	0,077	0,099	0,122	0,158	0,196
6,8	0,031	0,040	0,055	0,064	0,088	0,110	0,145	0,185
7,2	0,028	0,036	0,049	0,062	0,080	0,100	0,133	0,175
7,6	0,024	0,032	0,044	0,056	0,072	0,091	0,123	0,166
8,0	0,022	0,029	0,040	0,051	0,066	0,084	0,113	0,158
8,4	0,021	0,026	0,037	0,046	0,060	0,077	0,105	0,150
8,8	0,019	0,024	0,033	0,042	0,055	0,071	0,098	0,143
9,2	0,017	0,022	0,031	0,039	0,051	0,065	0,091	0,137
9,6	0,016	0,020	0,028	0,036	0,047	0,060	0,085	0,132
10,0	0,015	0,019	0,026	0,033	0,043	0,056	0,079	0,126
10,4	0,014	0,017	0,024	0,031	0,040	0,052	0,074	0,122
10,8	0,013	0,016	0,022	0,029	0,037	0,049	0,069	0,117
11,2	0,012	0,015	0,021	0,027	0,035	0,045	0,065	0,113
11,6	0,011	0,014	0,020	0,025	0,033	0,042	0,061	0,109
12,0	0,010	0,013	0,018	0,023	0,031	0,040	0,058	0,106

Изоҳлар:

1. 1- жадвалдаги белгилар: b – пойдевор эни ёки диаметри, ℓ – пойдевор узунлиги.

2. А Юзали мунтазам кўпбурчаклик шаклидаги товонли пойдевор учун α нинг қиймати

$$r = \sqrt{A/\pi} \text{ радиусли думалоқ пойдеворлар каби қабул қилинади.}$$

3. ξ ва η нинг оралиқ қийматлари учун коэффициент интерполяция бўйича аниқланади.

Йирик бўлакли грунтларнинг ҳисобий қаршилиги R_0

Йирик бўлакли грунтлар	R_0 қиймати, кПа (кгк/см ²)
Тўлдиргичли майда шағалли грунтлар:	
Шағалли грунтлар:	
қумли	600 (6)
чангсимон - лойли, оқувчанлик чегараси:	
$I_L \leq 0,5$	450 (4,5)
$0,5 < I_L \leq 0,75$	400 (4)
Тўлдиргичли йирик шағалли грунтлар:	
қумли	500 (5)
чангсимон-лойли, оқувчанлик чегараси:	
$I_L \leq 0,5$	400 (4)
$0,5 < I_L \leq 0,75$	350 (3,5)

Қумли грунтларнинг ҳисобий қаршилиги R_0

Қумлар	R_0 нинг қиймати, кПа (кгк/см ²) қумларнинг зичлигига қараб	
	Зич	Ўртача зичлиги
Йирик	600 (6)	500 (5)
Ўртача йирик	500 (5)	400 (4)
Майда:		
намлиги кам	400 (4)	300 (3)
нам ва сувга тўйинган	300 (3)	200 (2,0)
Чангсимон:		
намлиги кам	300 (3)	250 (3)
нам	200 (2)	150 (1,5)
сувга тўйинган	150 (1,5)	100 (1)

**Чангсимон-лойли (ўта чўкмайдиган) грунтларнинг
ҳисобий қаршилиги R_0**

Чангсимон-лойли грунтлар	Ғоваклик коэффициенти e	R_0 нинг қиймати, кПа (кгк/см ²) грунт оқувчанлик кўрсаткичида	
		$I_L=0$	$I_L=1$
Лойли кум	0,5	300 (3)	300 (3)
	0,7	250 (2,5)	200 (2)
Қумли лой	0,5	300 (3)	250 (2,5)
	0,7	250 (2,5)	180 (1,8)
	1,0	200 (2)	100 (1)
Лойлар	0,5	600 (6)	400 (4)
	0,6	500 (5)	300 (3)
	0,8	300 (3)	200 (3)
	1,1	250 (2,5)	100 (1)

Ўта чўкадиган грунтларнинг ҳисобий қаршилиги R_0

Грунтлар	R_0 , кПа (кгк/см ²), куйидаги грунтлар учун			
	қурук ҳолатдаги табиий грунт зичлиги, ρ_d т/м ³		қурук ҳолатдаги табиий грунт зичлиги, ρ_d т/м ³	
	1,35	1,55	1,60	1,70
Лойли кум	300 (3)	350 (3,5)	200 (2)	250 (2,5)
	150 (1,5)	180 (1,8)		
Қумли лой	350 (3,5)	400 (4)	250 (2,5)	300 (3)
	180 (1,8)	200 (2)		

Изоҳ. Суратда намлик даражаси $S_r \leq 0,5$ бўлган ҳўлланмаган ўта чўкадиган грунтларга тегишли R_0 қийматлари келтирилган; маҳражда бўлган шундай грунтларга, шунингдек, ҳўлланган ўта чўкадиган грунтларга тегишли R_0 қийматлари келтирилган.

Тўкма грунтларнинг ҳисобий қаршилиги R_0

Грунтлар тавсифи	R_0 , кПа (кгк/см ²)			
	Йирик, ўртача ва майда кумлар, шлаклар ва ҳ., намлик даражаси		Чангсимон лойли кум, кумли лой, лой, кул ва ҳ., намлик даражаси	
	$S_r \leq 0,5$	$S_r \geq 0,8$	$S_r \leq 0,5$	$S_r \geq 0,8$
Бир меъёрда режалаб зичлаб кўтарилган тўкмалар	250 (2,5)	200 (2,0)	180 (1,8)	150 (1,5)
Грунтлар ва ишлаб чиқариш чиқиндилари:				
зичланган	250 (2,5)	200 (2,0)	180 (1,8)	150 (1,5)
зичланмаган	180 (1,8)	150 (1,5)	120 (1,2)	100 (1,0)
Грунтлар ва ишлаб чиқариш чиқиндилари:				
зичланган	150 (1,5)	120 (1,2)	120 (1,2)	100 (1,0)
зичланмаган	120 (1,2)	100 (1,0)	100 (1,0)	80 (0,8)
Изоҳлар:				
1. Ушбу жадвалдаги R_0 қийматлари таркибида органик моддалар $I_{ом} \leq 0,1$ бўлган тўкма грунтларга тегишли.				
2. Ҳам яхши ўрнашмаган тупроқ, грунт ва ишлаб чиқариш чиқиндилари учун R_0 қийматлари 0,8 коэффициент билан қабул қилинади.				

ЗАМИННИНГ ЧЕГАРАВИЙ ДЕФОРМАЦИЯЛАНИШИ

Иншоотлар	Замининг чегаравий деформацияланиши		
	Чўкишларнинг нисбий фарқи, $(\Delta s/L)_u$	Қийшайиши I_u	Ўртача чўкиш \bar{s}_u (қавс ичида энг катта $s_{\max,u}$), см
1. Тўлиқ каркасли (синчли) бир қаватли ва кўп қаватли ишлаб чиқариш ва фуқаро бинолари: темирбетон пўлат	0,002	—	(8)
	0,004	—	(12)
	0,006	—	(15)
2. Конструкцияларида нотекис чўкишлардан зўриқиш вужудга келмайдиган бинолар ва иншоотлар			
3. Кўтарувчи деворлари қуйидагилардан бўлган кўп қаватли кераксиз бинолар: йирик панеллар арматурасиз йирик блок ёки ғиштдан шунинг ўзи, арматурали, темирбетон белбоғли	0,0016	0,005	10
	0,0020	0,005	10
	0,0024	0,005	15
4. Темирбетон конструкцияларидан қилинган элеватор иншоотлар: битта пойдевор плитали, монолит (яхлит) конструкциянинг ишчи бино ва силос корпуси шунинг ўзи, йиғма конструкцияли алохида турган монолит конструкцияли силос корпуси шунинг ўзи, йиғма конструкцияли алохида турган ишчи бино	—	0,003	40
	—	0,003	30
	—	0,004	40
	—	0,004	25

5. Мўрилар, баландлиги Н, м:	–		
Н ≤ 100	–	0,005	40
100 < Н ≤ 200	–	1/(2Н)	30
200 < Н ≤ 300	–	1/(2Н)	20
Н > 300	–	1/(2Н)	10
6. Баландлиги 100 м гача бўлган бикр иншоотлар, 4 ва 5-бандда кўрсатилганлардан ташқари	–	0,004	20
7. Антеннали алоқа иншоотлари:	–	0,002	20
минораларнинг таналари, ерга уланган	–	0,001	10
шунинг ўзи, электр изоляцияланган	0,002	–	–
радио минораси	0,0025	–	–
қисқа тўлқинли радио минораси	0,001	–	–
минора (алоҳида блоклар)			
8. Ҳаво электр узатиш линияларининг таянчлари:			
тўғри оралиқли	0,003	0,003	–
анкерли, анкерли-бурчак, оралиқ-бурчак, охирги,	0,025	0,0025	–
очиқ тақсимлаш қурилмаларининг портлари			
махсус ўтиш таянчлари	0,002	0,002	–
Изохлар:			
1. Ушбу илованинг 3-бандида кўрсатилган биноларнинг нисбий эгилиши (қайрилиши) чегаравий қийматлари 0,5 (s/L) и га тенг деб қабул қилинади.			
2. Чўкишларни ҳисобий фарқи (s/L) ни аниқлашда ушбу илованинг 8-бандида L учун горизонтал юкламалар йўналишида пойдеворлар блокларининг ўқлари орасидаги масофа тортқилари бор таянчларда эса сиқилган пойдевор ва анкер орасидаги масофа қабул қилинади.			
3. Агар замин қалинлиги бир текис грунтлардан горизонтал (қиялик кўпи билан 0,1) қилинган бўлса, энг катта ва ўртача чўкишларнинг чегаравий қийматларини 20% оширишга рухсат берилади.			
4. Шишувчи грунтлардан иборат замин кўтарилишининг чегаравий қийматларининг қуйи-дагича қабул қилишга рухсат берилади: ушбу иловада келтирилган деформациялар чегаравий қийматининг 25% ўлчамида-энг катта ва ўртача кўтарилиши, 50% ўлчамида – бинонинг нисбий нотекис чўкиши (нисбий эгилиш).			
5. Ушбу илованинг 1-3 бандларида кўрсатилган, яхлит плиталардан иборат пойдеворли иншоотлар учун ўртача чўкишларнинг чегаравий қийматларини 1,5 марта катталаштирига рухсат берилади.			
6. Иншоотларнинг айрим турларини лойиҳалаш, қуриш ва улардан фойдаланиш тажрибасини умумлаштириш асосида ушбу иловада кўрсатилганлардан фарқ қиладиган заминлар деформацияси чегаравий қийматларини қабул қилишга рухсат берилади.			

АДАБИЁТЛАР

1. Берлинов М.В., Ягупов Б.А. Расчет оснований и фундаментов М.: Стройиздат. 2004. 272 с.: ил.
2. Веселов В.А. Проектирование оснований и фундаментов (Основы теории и примеры расчета). Учебное пособие для ВУзов – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1990 г. 304 с.:ил.
3. Далматов Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты. Л.: Стройиздат, 1988 г. 415 с.
4. Далматов Б.И., Морарескул Н.Н., Науменко В.Г. Проектирование фундаментов зданий и промышленных сооружений. М.: Высш.шкл., 1986 г. 239 с.
5. Сайфиддинов С. Замин ва пойдеворлар ўқув кўлланма, ТАҚИ, Тошкент, 2003. 105 бет.
6. Расулов Ҳ.З. Грунтлар механикаси, замин ва пойдеворлар - Олий ўқув юрти қурилиш ихтисослиги талабалари учун дарслик. Тошкент Ўқитувчи, 1993 й. 240 бет.
7. Механика грунтов, основания и фундаменты: Учеб. пособие М55 для строит. спец. вузов/С.Б.Ухов, В.В. Семенов, В.В. Знаменский и др.; Под ред. С.Б. Ухов. 4-е изд., М.; Высш. шк., 2007. 566 с.:ил.
8. Швецов Г.И. Инженерная геология, механика грунтов, основания и фундаменты. М.; Высш. шк. 1997 г. 296 с.
9. ҚМҚ 2.02.01-98 Бино ва иншоотлар заминлари. Ўзб. Рес. Дав архитектурқурилиш қўмитаси, Тошкент, 1999 й. 144 бет.
10. ҚМҚ 2.02.03-98 Қозиқли пойдеворлар. Ўзб. Рес. Давархитектқурилиш қўмитаси, Тошкент, 1999 й. 134 бет.
11. ҚМҚ 3.02.01-97 Тупроқ, иншоотлар, замин ва пойдеворлари. Ўзб. Рес. Давархитектқурилиш қўмитаси, Тошкент, 1998 й. 234 бет.
12. ҚМҚ 2.01.01-94 Лойиҳалаш учун иқлимий-геологик маълумотлар. Расмий нашр. Ўзб. Рес. Давархитектқурилиш қўмитаси, Тошкент, 1998 й. 31 бет.
13. ҚМҚ 2.01.07-96 Юклар ва таъсирлар. Ўзб. Рес. Давархитектқурилиш қўмитаси, Тошкент, 1996 й. 126 бет.
14. ҚМҚ 2.03.01-96 Бетон ва темирбетон конструкциялари. Ўзб. Рес. Давархитектқурилиш қўмитаси, Тошкент, 1996 й.
15. Цытович Н.А. Механика грунтов: Краткий курс: Учебник. Изд. 4-е.-М.: Издательство ЛКИ, 2008. 272с. (Классика инженерной мысли: Строительство).

МУНДАРИЖА

Мукаддима.....	3
I-БОБ. Пойдевор лойиҳалашдаги асосий хусусиятлар.....	4
1.1. Замин ва пойдеворларни лойиҳалашнинг умумий қоидалари.....	4
1.2. Пойдеворлар заминини юк кўтариш қобилияти бўйича ҳисоблаш.....	7
1.3. Пойдевор лойиҳалаш учун зарур бўладиган материаллар.....	9
1.4. Пойдевор чуқурлигини белгилаш.....	11
1.5. Пойдеворлар турлари.....	14
II-БОБ. Табиий заминда саёз жойлашган пойдеворлар.....	17
2.1. Табиий заминда саёз жойлашган пойдеворларни лойиҳалашнинг умумий қоидалари.....	17
2.2. Марказий юк таъсиридаги бикр пойдеворларнинг таг юзаси ўлчамларини ҳисоблаш.....	18
2.3. Номарказий юк таъсиридаги бикр пойдеворларнинг таг юзаси ўлчамларини ҳисоблаш.....	23
2.4. Эгилишга ишлайдиган пойдеворларни лойиҳалаш асослари.....	26
2.5. Ертўла пойдеворини ҳисоблаш.....	29
III-БОБ. Қозикли пойдеворлар.....	31
3.1. Қозикли пойдеворларнинг турлари.....	31
3.2. Қозикли пойдеворларни ўрнатиш.....	34
3.3. Қозикли пойдеворларни ҳисоблаш.....	39
3.4. Қозикли пойдеворларни лойиҳалаш.....	42
IV-БОБ. Чуқур жойлашувчи пойдеворлар.....	43
4.1. Чуқур жойлашувчи пойдеворларни лойиҳалашнинг умумий қоидалари.....	43
4.2. Ўз оғирлиги билан пастлашувчи кудуклар.....	43
4.3. Кессон пойдеворлар.....	46
4.4. Грунт қаридаги девор.....	47
4.5. Йиғма темирбетон қобиклар.....	50
V-БОБ. Замин грунтларининг сунъий мустаҳкамлаш усуллари.....	52
5.1. Бўш грунтларни алмаштириш.....	52
5.2. Грунтларни зичлаш усуллари.....	53

5.3. Грунтларни қотириш усуллари.	54
VI боб. Ўта чўкувчан грунтларда пойдеворларни барпо этиш.....	59
6.1. Грунтларнинг ўта чўкувчанлик кўрсаткичлари.....	59
6.2. Ўта чўкувчан грунтларда пойдевор барпо этиш.....	60
VII-боб. Зилзилабардош заминларни ҳисоблаш ва лойиҳалаш.....	62
7.1. Зилзилабардош заминларни ҳисоблаш ва лойиҳалашнинг умумий қоидалари.....	62
7.2. Қурилиш майдонининг зилзилага мустаҳкамлиги.....	64
7.3. Зилзилабардош заминлар усули.	64
7.4. Зилзила таъсирида грунтлар мустаҳкамлик кўрсаткичини ўзгариши.....	66
7.5. Заминларнинг зилзилабардошлигини оширишга қаратилган тадбирлар.....	67
VIII-боб. Тебранма ҳаракатланувчи машина ва ускуналар пойдеворлари.....	69
8.1. Машина ва ускуналар заминининг тебраниши.....	69
8.2. Машина ва ускуналар пойдеворлари.....	69
8.3. Машина ва ускуналар ости пойдеворларини лойиҳалаш ва ҳисоблаш.....	70
IX-боб. Замин ва пойдеворларни таъмирлаш.....	71
9.1. Замин ва пойдеворларни таъмирлаш сабаблари.....	71
9.2. Замин ва пойдеворларни таъмирлаш усуллари.....	71
9.3. Фойдаланилаётган иншоот яқинида пойдевор ўрнатиш.....	73
X-боб. Кўприк қурилишларида ишлатиладиган қозикли ва устунсимон пойдеворлар турлари.....	75
10.1. Қозикли ва устунсимон пойдеворлар турлари.....	75
10.2. Қозик ва устунлар конструкциялари.....	92
Назорат саволлари.....	118
Илова 1.....	120
Илова 2.....	123
Илова 3.....	124
Адабиётлар.....	129

Муҳаррир: Т.И. Умурзоқова

Нашрга рухсат этилди 09.11.2009

Ҳажми 8 б. т.

Қоғоз бичими 60×84/16 Адади 15 нусха Буюртма № 8/11

ТошТЙМИ босмаҳонаси

Тошкент ш., Одилхўжаев кўчаси, 1