

027
C 23

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ**

Сайфиддинов С.

ЗАМИН ВА ПОЙДЕВОРЛАР

(Ўқув қўлланма)

Тошкент — 2003

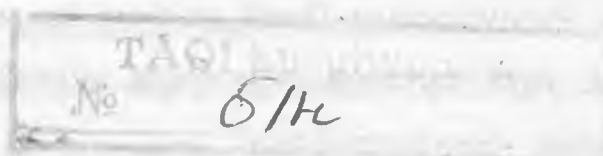
627
C-23

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

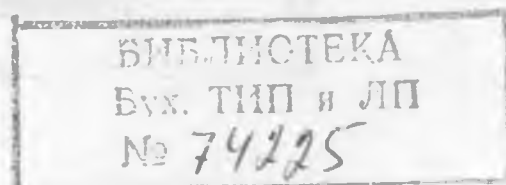
ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

Сайфиддинов С.

ЗАМИН ВА ПОЙДЕВОРЛАР
(Ўқув қўлланма)



ТОШКЕНТ - 2003



Замин ва пойдеворлар. Ўқув қўлланма. С.Сайфиддинов.

Тошкент архитектура қурилиш институти, Тошкент, 2003 й. 105 бет.

Мазкур ўқув қўлланма "Замин ва пойдеворлар" фани дастури асосида ёзилган бўлиб, бино ва иншоотлар замин ва пойдеворларини лойиҳалаш ва ҳисоблашнинг асосий қоидалари берилган.

Ўқув қўлланма 5580200—Бинолар ва иншоотлар қурилиши, 5140900—Қасб таълими (5580200—Бинолар ва иншоотлар қурилиши) таълим йўналишларида билим олаётган талабалар учун мўлжалланган.

«Гидротехника иншоотлари, замин ва пойдеворлар» кафедраси

Чизма 29

жадвал 14

адабиёт 14

Тошкент архитектура қурилиш институти ўқув-услубий кенгаши тавсияси ҳамда олий ўқув юртлараро мувофиқлаштирувчи кенгаш қарорига биноан нашр этилган.

Илмий муҳаррир: доцент Қўчқоров Р.О.

Тақризчилар: Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва қурилиш қўмитасига қарашли К.М.Жумаев номидаги Замин ва пойдеворлар ва ер ости иншоотлари лойиҳа технология институти директори т.ф.н. Усмонхўжаев И.И.

ТАҚИ, Гидротехника иншоотлари замин ва пойдеворлар кафедраси доц. Файзиев Х.М.

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта ва махсус таълим вазирлиги турдош олий ўқув юртлари учун ўқув қўлланма сифатида тавсия этади.

Тошкент архитектура қурилиш институти, 2003.

МУНДАРИЖА

	Муқаддима	5
I-боб.	Замин ва пойдеворларни лойиҳалашдаги асосий хусусиятлар.....	6
1.1.	Замин ва пойдеворларни лойиҳалашнинг умумий қоидалари.....	6
1.2	Пойдеворлар заминини юк кўтариш қобилияти бўйича ҳисоблаш.....	8
1.3	Пойдевор лойиҳаси учун зарур бўладиган материаллар.	14
1.4	Пойдевор чуқурлигини белгилаш.....	16
1.5	Пойдеворлар турлари.....	20
II-боб	Табиий заминда саёз жойлашган пойдеворлар.....	24
2.1	Табиий заминда саёз жойлашган пойдеворларни лойиҳалашнинг умумий қоидалари.....	24
2.2	Марказий юк таъсиридаги бикр пойдеворларнинг таг юзаси ўлчамларини ҳисоблаш.....	25
2.3	Номарказий юк таъсиридаги бикр пойдеворларнинг таг юзаси ўлчамларини ҳисоблаш.....	31
2.4	Эгилишга ишлайдиган пойдеворларни лойиҳалаш асослари	36
2.5	Ерғула пойдеворини ҳисоблаш.....	39
III-боб	Қозиқли пойдеворлар.....	41
3.1	Қозиқли пойдеворларнинг турлари.....	41
3.2	Қозиқли пойдеворларни ўрнатиш.....	42
3.3	Қозиқли пойдеворларни ҳисоблаш.....	49
3.4	Қозиқли пойдеворларни лойиҳалаш.....	52
IV-боб	Чуқур жойлашувчи пойдеворлар.....	54
4.1	Чуқур жойлашувчи пойдеворларни лойиҳалашнинг умумий қоидалари.....	54
4.2	Ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқлар.....	55

4.3	Кессон пойдеворлар.....	59
4.4	«Грунт қаъридаги девор» усулидаги пойдевор.....	60
4.5	Йиғма темир-бетон қобиқлар.....	64
V-боб	Замин грунтларининг сунъий мустаҳкамлаш усуллари...	66
5.1	Буш грунтларни алмаштириш.....	66
5.2	Грунтларни зичлаш усуллари.....	67
5.3	Грунтларни қотириш усуллари.....	69
VI-боб	Ўта чўкувчан грунтларда пойдеворларни лойиҳалаш.....	73
6.1	Грунтларнинг ўта чўкувчанлик кўрсаткичлари.....	73
6.2	Ўта чўкувчан грунтларда пойдевор барпо этиш.....	74
VII-боб	Зилзилабардош заминларни ҳисоблаш ва лойиҳалаш.....	76
7.1	Зилзилабардош заминларни ҳисоблаш ва лойиҳалаш- нинг умумий қондалари.....	76 78
7.2	Қурилиш майдонининг зилзилага мустаҳкамлиги.....	78
7.3	«Зилзилабардош заминлар» усули.....	79
7.4	Зилзила таъсирида грунтлар мустаҳкамлик кўрсат- кичларини ўзгариши.....	81
7.5	Заминларнинг зилзилабардошлигини оширишга қара- тилган тадбирлар.....	82
VIII-боб	Тебранма ҳаракатланувчи машина ва ускуналар пойдеворлари.....	85
8.1	Машина ва ускуналар заминининг тебраниши.....	85
8.2	Машина ва ускуналар пойдеворлари.....	86
8.3	Машина ва ускуналар ости пойдеворларини лойиҳалаш ва ҳисоблаш.....	86
IX-боб	Замин ва пойдеворларни таъмирлаш.....	88
9.1	Замин ва пойдеворларни таъмирлаш сабаблари.....	88
9.2	Замин ва пойдеворларни таъмирлаш усуллари.....	88
9.3	Фойдаланилаётган иншоот ёнида пойдевор ўрнатиш.....	91
	Адабиётлар.....	104

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 танишдиладар. “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 пойдеворларининг 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 чуқиш қийматини ва бир неча пойдеворлар орасидаги чуқиш фарқини излашдан иборат.

Замин ва пойдеворлар фани талабаларга қуйидаги масалаларни ҳал этишларини қўяди:

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.

1-боб. ЗАМИН ВА ПОЙДЕВОРЛАРНИ ЛОЙИҲАЛАШДАГИ 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	Қўприklar, туғонлар, суюқлик сақлаш иншоотлари, миноралар, тайёра-гоҳлар (аэродромлар), сув бўйи иншоотлари ва бошқалар

Бино ва иншоотлар заминининг деформацияланиши Қурилиш меъёрлари ва қоидаларида чекланган миқдордан 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 ҳ.); булар турли ҳукишдан 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 ҳ.), бу иншоотлар учун эгилиш ва букилишга онд шакл ўзгариши хавфи.

3. Эгилувчан иншоотлар (сув сақловчи идишларнинг остки қисмлари, темирдан ишланган қурилмалар, бўлинмалар ва ҳ.), булар учун бурилиш, эгилиш ва букилишга онд 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 масалани ҳал этиш лозим: биринчиси, иншоотнинг тегишли мустаҳкамлиги ва турғунлигини таъминлаш; иккинчиси, ашёлар сарфи, иш ҳажми ва уларнинг таннари нуктаи назардан иқтисодий арзон турини танлашдан иборат.

Заминларни деформацияларини ҳисоблашда пойдеворлар турини арзонлаштирадиган бирдан-бир йўл, заминнинг юк кўтариш қобилиятини тўла ҳисобга олиш лозим.

Бунинг учун бино ва иншоотдан заминга таъсир этувчи юқори босимни ҳисобга олиш лозим. Юқори босим қиймати эса, иншоот учун йўл қўйиш мумкин бўлган деформацияга бевлиқ бўлмай, балки заминнинг

ўлчамлари, грунт қатламларининг турлари ва уларнинг физикавий-механик хоссаларига боғлиқдир.

Агарда заминни нотекис деформацияси ривожланиш характерини, бино ва иншоотлар бикрлигини ҳисобга олсак, у ҳолда деформация ва силжишни қуйидаги шаклларини 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 чўкишини фарқи (1.2-расм):

$$i = \frac{s_1 - s_n}{L} \quad (1.1)$$

бунда s_1 ва s_n - узлуксиз ёки иккита пойдевор четки нуқталарини чўкиши

3. Бино ёки иншоотни нисбий эгилиши ёки эгилиш йўлини бинони 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. Бурилиш деганда иншоотни узунлиги бўйича бир хил бўлмаган оғиши бўлиб, айниқса ушбу ҳолатни ривожланиши уни иккита кесимида ҳар хил томонга қараб юз бериши тушунилади.

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

1.2 Пойдеворлар заминини юк кўтариш қобилияти бўйича ҳисоблаш

Заминларчи юк кўтарувчанлик хусусияти бўйича ҳисоблашдан мақсад – заминларнинг мустаҳкамлиги ва турғунлигини таъминлаш, шунингдек, пойдеворнинг товони бўйича силжиш ва ағдарилишига йўл

қўймаслик. Ҳисоблашда қабул қилинадиган заминнинг бузилиш схемаси (унинг чегаравий ҳолатга етишида) пойдевор ёки иншоотнинг ушбу таъсир ва конструкцияси учун ҳам статик, ҳам кинематик жиҳатдан мос бўлиши лозим.

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

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

бунда F – заминга тушадиган ҳисобий юклама; F_n – заминнинг чегаравий қаршилик кучи; γ_c – иш шароитлари коэффициенти, қўйидагича 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 ишончлилик коэффициенти; I, II, ва III синф конструкциялари учун 1,2; 1,15 ва 1,10 га тенг деб қабул қилинади.

Қоятошли грунтлардан иборат замин чегаравий қаршилик кучларининг вертикал ташкил этувчиси N_n , кН (тк), пойдевор қандай чуқурликда қўйилганидан қатъий назар, қўйидаги формуладан ҳисобланади:

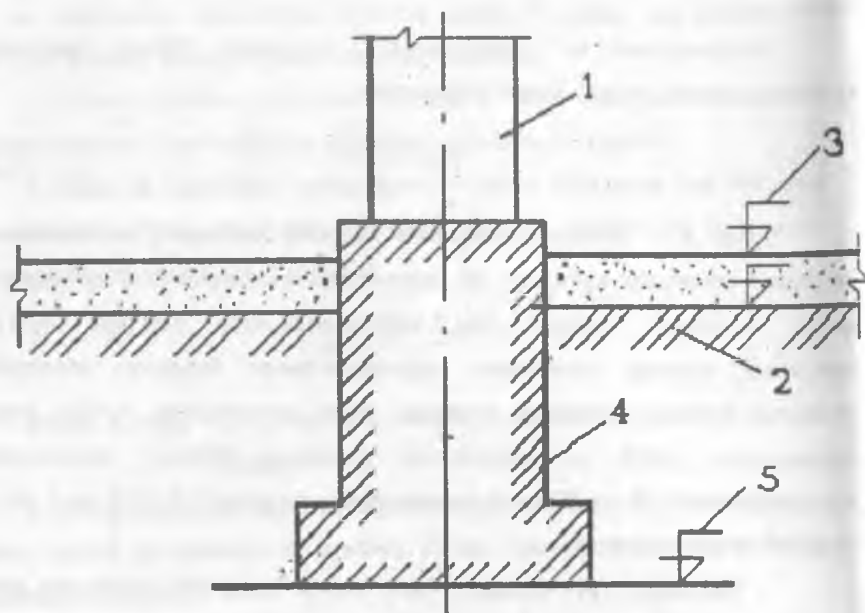
$$N_n = R_c \cdot b' \cdot l' \quad (1.4)$$

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

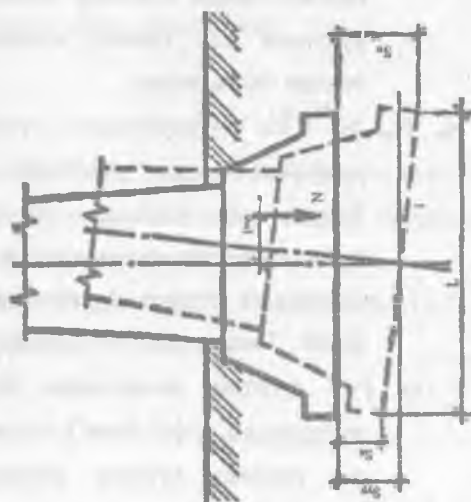
b' ва l' – пойдеворнинг мос равишда келтирилган эни ва узунлиги, м, қўйидаги формуладан ҳисоблаб топилади:

$$b' = b - 2e_b; \quad l' = l - 2e_l \quad (1.5)$$

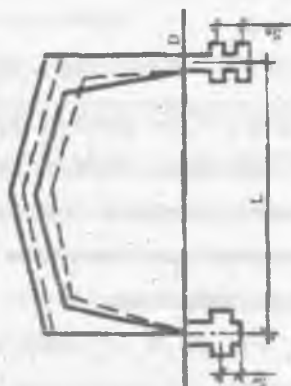
бунда e_b , e_l – пойдеворнинг қўндаланг ва бўйлама ўқлари йўналиши юкламаларнинг тенг таъсир этувчиларини қўйиш эксцентриситетлари, м.



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



4.2 – расм. Пойдеворнинг огиши.



4.3 – расм. Иншоотнинг нотекис чуқиши

Мувозанат ҳолатдаги ноқоятош грунтлардан иборат замин чегаравий қаршилиқ кучи; бутун сирпаниш юзалари бўйича меъёр σ ва γ уринма кучланишлар орасидаги (заминнинг чегаравий ҳолатига мос) нисбатан қуйидаги боғлиққа бўйсунishi керак деган шартдан келиб чиқиб аниқланиши лозим:

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

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 қаршилиқ кучи вертикал ташкил этувчиси N_u ни (1.7) формуладан аниқланади:

$$N_u = b' \cdot \ell' \cdot (N_r \cdot \xi_r \cdot b' \cdot \gamma_1 + N_q \cdot \xi_q \cdot \gamma_1' \cdot d + N_c \cdot \xi_c \cdot c_1) \quad (1.7)$$

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_r , N_q , N_c — юк кўтарувчанлик хусусиятининг ўлчамсиз коэффициентлари; грунтнинг ички ишқаланиш бурчаги ва пойдевор товони сатҳида заминга тушадиган тенг таъсир этувчи ташқи юқламанинг вертикалга эгилиш бурчаги ҳисобий қийматларига қараб 7-жадвалдан аниқланади.

γ ва γ_1 — грунтлар солиштирма оғирлигининг ҳисобий қийматлари, КН/м^3 (тс/м^3) пойдевор товонидан 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, ертула томондан таъсир қиладиган қиймат d қабул қилинади);

ξ_y, ξ_q, ξ_c - пойдевор шакллари ҳисобга олиш коэффициентлари; қуйидаги формулалардан аниқланади:

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

бунда $\eta = \ell/b$, ℓ ва b - пойдевор товонининг узунлиги ва эни; (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 товони сатҳидан заминга тушадиган ташқи юкнинг горизонтал ва вертикал ташкил этувчиси;

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

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

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

1.4 Пойдевор лойиҳаси учун зарур бўладиган материаллар

Иншоот замини ва пойдеворини лойиҳалашдан олдин, қурилиш майдонида инженерлик-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, бургуланган жойлар ўрни ва шурф қазилган ерлар аниқ кўрсатилган бўлиши шарт;
- қурилиш майдонининг тузилишига оид қирқим;
- грунт қатламининг физикавий-механикавий хоссалари;
- қурилиш майдонининг гидрогеологик хусусиятлари;
- грунт сувларининг кимёвий хоссалари ҳақида маълумот;
- қурилиш майдонининг инженерлик-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.) 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.), ер ости чуқурлиги ҳамда қувурларнинг диаметри ёритилган ҳолда кўрсатилган бўлиши лозим. «Қурилиш паспорти» ни тузиш жараёнида тегишли ташкилотларнинг лойиҳада кўзда тутилган ер ости иншоотларини амалдагиларга ўлчашга рухсат этилган хулосаларни тупланеди. 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 қобилияти аниқланади;
- 2) Пойдевор қуйилиш чуқурлиги d_f ни аниқлаш;
- 3) Пойдеворни энг муқобил тури ва ашёсини аниқлаш;
- 4) Пойдеворни горизонтал юк таъсирига турғунлиги текширилади;
- 5) Пойдевор остидаги грунтнинг кучланганлик ҳолати аниқланади;
- 6) Пойдеворнинг чуқиши ҳисобланади;
- 7) Пойдеворни мустаҳкамликка ҳисобланади;
- 8) Иш юритишнинг рационал тури танланади.

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) Қурилатган бино ёки иншоот чизмалари, таснифи, юклар ва маҳаллий шароитлар;
- 3) Пойдевор қуриш учун керак бўладиган ашёлар, транспорт харажатлари таннарихи.

1.4 Пойдевор чуқурлигини белгилаш

Пойдеворларни жойлашиш чуқурлиги қуйидагиларни ҳисобга олиб қабул қилиниши керак: лойиҳаланадиган иншоотнинг вазифаси ва конструктив хусусиятларини, унинг пойдеворига тушадиган юклар ва таъсирларни; ёндош иншоотлар пойдеворларини жойлаштириш чуқурлигини, шунингдек, муҳандислик коммуникацияларини ўтказиш чуқурлигини; иморат қуриладиган ҳудуднинг мавжуд ва лойиҳаланаётган рельефини; қурилиш майдонининг муҳандислик-геологик шароитларини (грунтнинг физик-механик хоссаларини, қатламланиш характерини, сирпанишга мойил қатламларининг мавжудлигини, ўпирилган чуқурчалар, карст бушлиқлар ва бошқалар бор-йўқлигини); майдоннинг гидрогеологик шароитлари ҳамда иншоотнинг қурилиши ва фойдаланиши жараёнида уларнинг ўзгариши эҳтимоли; дарё ўзанларида қуриладиган иншоотлар (кўприклар, қувурлар ўтган жойлар ва ҳ.) таянчлари атрофидаги грунтнинг ювилиб кетиши эҳтимолини; грунтнинг мавсумий музлаш чуқурлигини,

Грунтнинг мавсумий музлаш чуқурлигининг ҳисобий қиймати $d_f = d_1$, ҚМҚ 2.02.01-98 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:

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

бунда M_t —ўлчамсиз коэффициент, сон жиҳатидан қурилиш иқлим-шунослиги ва геофизика бўйича ҚМҚ 2.02.01-98 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 —қўйидагиларга тенг деб олинадиган катталиқ, м: қумоқ тупроқли ер ва лойлар учун—0,23; қумлоқ тупроқли ер, майда ва чангсимон қум учун—0,28; шағалли қумлар, йирик ва ўртача ўлчамли қумлар—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 шароитлари-нинг пойдеворнинг қўйилиш чуқурлигига таъсири d_2 ҚМҚ 2.02.01-98 2-жадвалдан аниқланади.

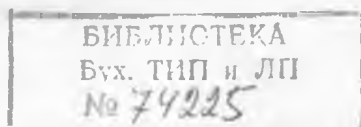
Пойдевор қўйилиш чуқурлигига бино конструкциясини таъсири ертула ҳар хил жиҳозлар пойдеворлари, олдиндан мавжуд бўлган бино ва иншоотлар пойдеворлари, ер ости коммуникациялари ва б. d_3 1.4-расмда изоҳланган.

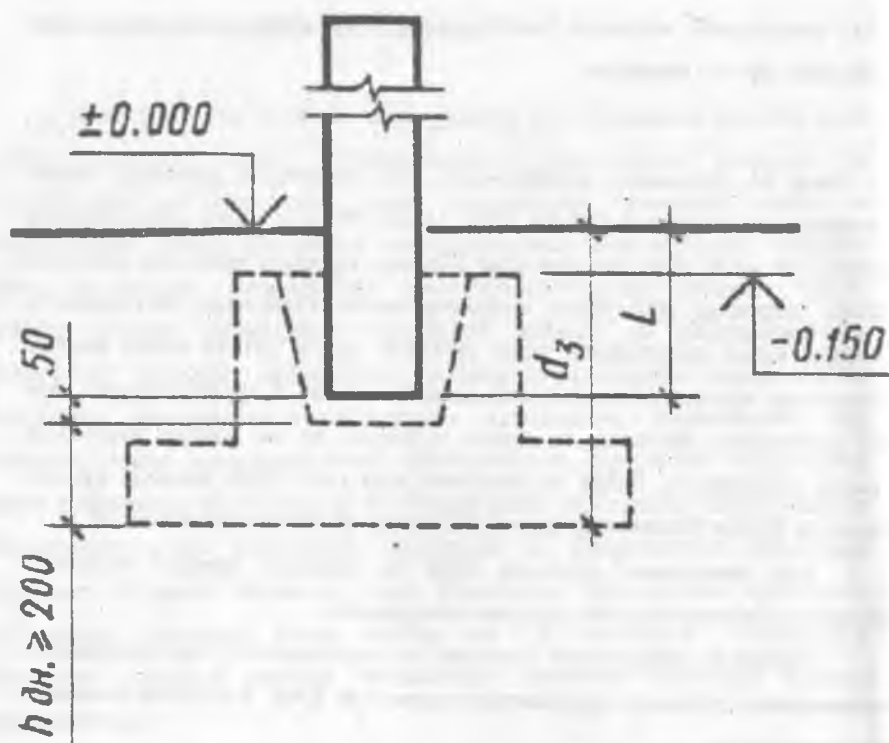
Унда L устуннинг сериясига, турига, креннинг мавжудлигига боғлиқ (1.5-расм).

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

Чуқур хандақдан юқоридаги пойдевор товонига ўтиш $nL=1:2$ нисбатда бажарилади (1.6-а расм).

Тасмасимон пойдеворларда поғонанинг баландлиги 0,5÷0,6 м қабул қилинади (1.6-б расм).

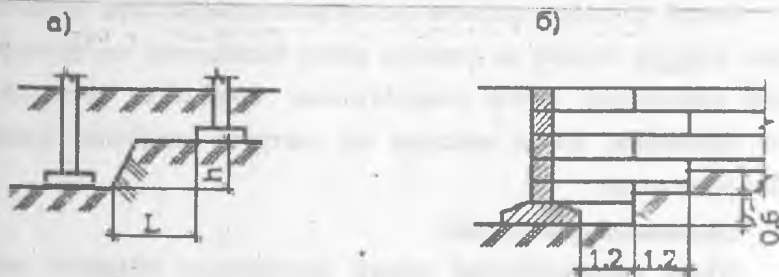




14 — расм. Пойдевор қўйилиш чуқурлигини аниқлаш.



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 темир-бетон қобиклар ва кессонлар); машина ва ускуналар пойдеворлари.

Пойдеворларнинг асосий турларига қуйидагилар киради:

-яхлит ҳолдаги оғир пойдеворлар

бундай пойдеворлар жуда оғир бўлган иншоотлар остида қўлланади. (кўприк устунлари, бетондан ишланган сув омборлари, тутун мурилари ва ҳ.). Улар асосан бетон ва темир-бетондан тайёрланади;

-алоҳида турувчи пойдеворлар

бундай пойдеворлар саноат ва жамоат бинолари устунлари, электр симларини кўтариб турувчи устунлар, унча оғир бўлмаган юк кўтарувчи устунлар остига қўйилади.

Бу пойдеворлар бетон ва темир-бетондан ясалади. Баъзан йирик тошлардан ва бу тошлардан қилинган бетондан ҳам тузилиши мумкин. 1.7-расмда темир-бетон устун остига қўйиладиган йиғма пойдевори тасвирланган;

-яхлит ҳолатдаги юпка пойдеворлар

бундай пойдеворлар ўзига хос хусусиятларидан бири, жуда катта майдон юзасини эгаллаб ва ниҳоятда кичик баландликка эга бўлишидир. Бундай пойдеворлар асосан темир-бетондан тайёрланади ва носоз ёки нобоп грунтларда, юқори миқдорда юк узатувчи иншоотлар қурилишларида ишлатилади;

-тасмасимон пойдеворлар

бундай пойдеворларнинг асосий хусусиятлари кундаланг кесими кичик бўлиб ва бир томонга узлуксиз давом этишидир. Тасмасимон шаклдаги пойдеворлар йирик тошлардан, йирик тошли бетондан, бетондан

ва темир-бетондан ясалиши мумкин. Кундаланг кесими поғона (зина) ва трапедия шаклида лойиҳаланади (1.8-расм);

-ўзаро кесишган (чоппа) пойдеворлар

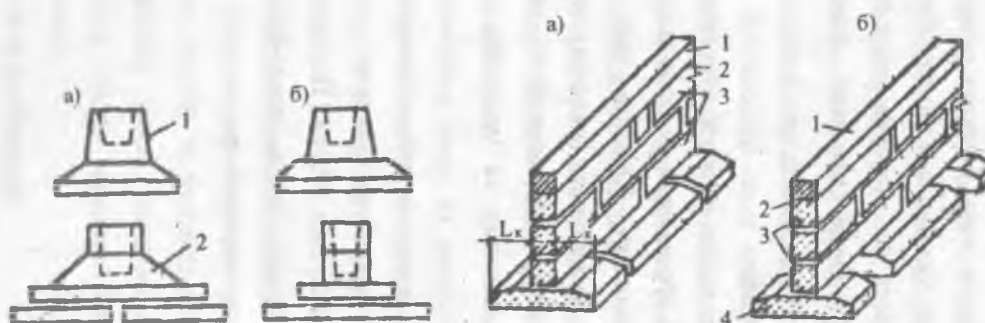
бундай пойдеворлар асосан тасмасимон пойдеворларнинг ўзаро кесишувидан ҳосил бўлади. Асосан темир-бетондан қилинади ва юк кўтариш қобилияти кам грунтларда қўлланилади. Кичик ўлчовли биноларда қўллаш ҳам бундай пойдеворларга хос хусусиятлардан биридир. Нотекис деформацияга сезгир бўлган, ҳамда мураккаб инженерлик-геологик шароитларда қўлланилади (1.9-расм);

-ром шаклидаги пойдеворлар

бундай пойдеворлар асосан сув иншооти қурилишида ишлатилади. Тик устун ҳамда ётиқ ҳолдаги тўсинлардан фойдаланилади. Тўсин темир-бетондан устун бетондан қилинади. Юқорида қайд 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.

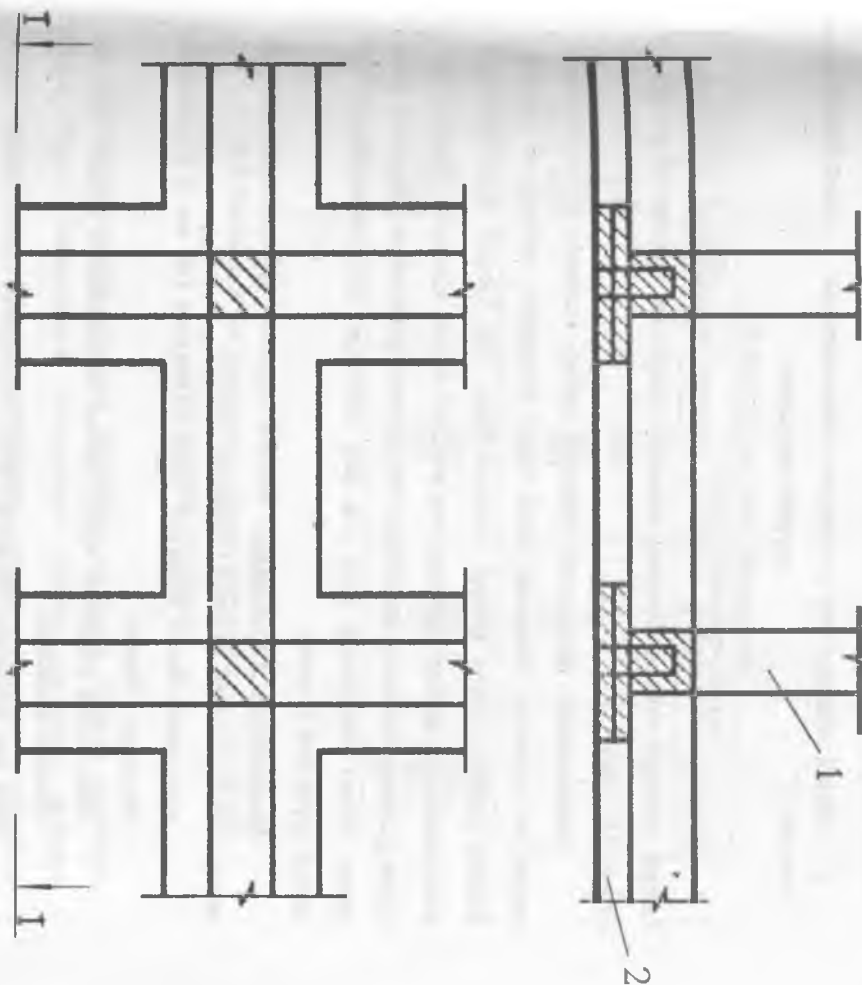
Яхлит қуйма ва йиғма алоҳида турувчи пойдеворлар махсус темир-бетон заводларида тайёрланган қисмлардан йиғилади.

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



1.7 – расм. Устун остига қўйиладиган
йиғма пойдевор: а – олд фасад;
б – ён томондан кўриниши;
1 – блокчи пойдевор; 2 – йиғма пойдевор

1.8 – расм. Тасмасимон йиғма
пойдевор: а – ясси; б – ораси очиқ;
1 – девор; 2 – гидроизоляция;
3 – ертўла девори блоклари;
4 – пойдеворнинг остки қисми.



1.9 – расм. Тасмасимон узаро кесилган пойдевор:
1 – устун; 2 – пойдевор тасмаси.

II-бoб. ТАБИЙ ЗАМИНДА САЁЗ ЖОЙЛАШГАН ПОЙДЕВОРЛАР

2.1 Табиий заминда саёз жойлашган пойдеворларни лойиҳалашнинг умумий қоидалари.

Бундай пойдеворлар олдиндан қазилган ҳандақларга ўрнатилади. Табиий заминда саёз жойлашган пойдевор чуқурлиги одатда 1-5 метргача бўлади (2.1-расм).

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 турли 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 қўйилишидан 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 қумдан 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 пойдеворлар эса тўғри тўртбурчак қабул қилинади (тўғри тўртбурчак томонлари 0,6...0,85).

Ишчи арматуранинг энг кичик ҳимоя қатлами: йиғма пойдеворлар ва яхлит (подколонник) устун қўйғич – 30 мм, яхлит пойдеворлар учун – 35 мм. Яхлит пойдеворларни поғона шаклида лойиҳалаш тавсия этилади

(2 2-расм, 2.1-жадвал). Пойдевор баландлиги ва режадаги ўлчамлар 300 мм га каррали бўлинадиган қабул қилинади. Яхлит пойдеворлар учун синфи В 12,5 дан, йигма 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

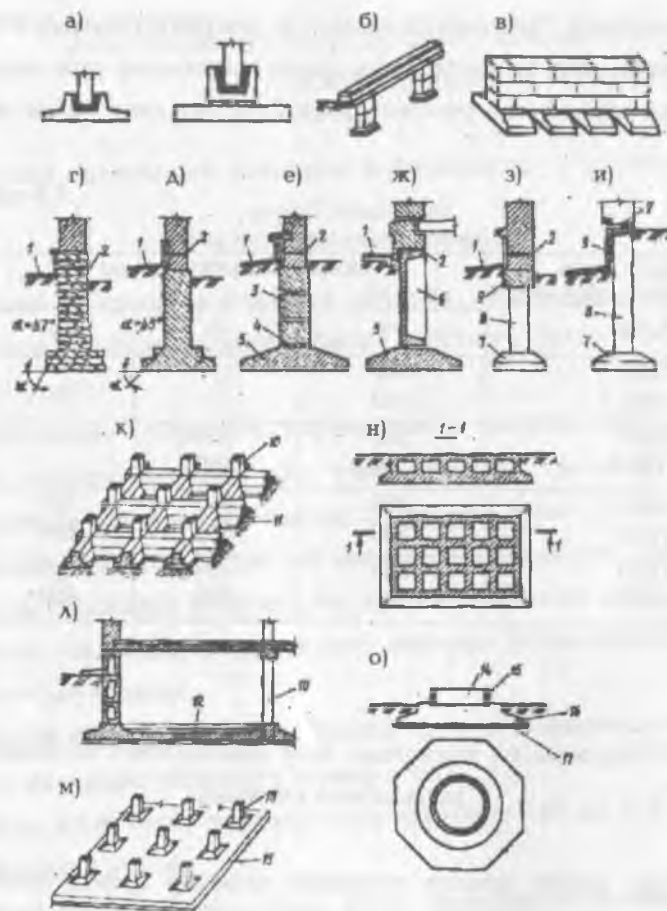
2.2 Марказий юк таъсиридаги бикр пойдеворлар таг юзаси ўлчамларини ҳисоблаш

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.

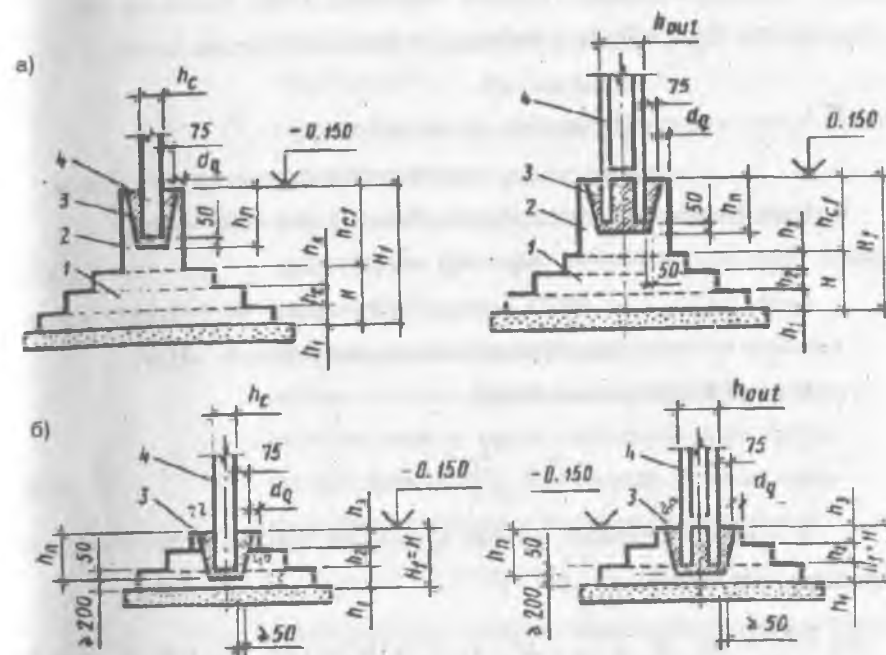
Бундай босимни замин грунтининг ҳисобий қаршилиги R дейилади. Замин грунтининг ҳисобий қаршилиги пойдевор кенглиги ва қуйилиши чуқурлигига боғлиқ бўлганлиги учун ҳар бир пойдевор учун алоҳида аниқланади.

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

бунда P - пойдевор остидаги ўртача босим, кПа;



2.1—расм. Саёз жойлашган пойдеворлар: а— устун остида алоҳида турадиган; б— девор остида алоҳида турадиган; в— узоқ—узоқ тасмасимон; г...ж— тасмасимон пойдеворларнинг кундаланг кесимлари; г— бут тошдан қилинган; д— яхлит бетон; е— йиғма блоklar; ж— йиғма девор панелидан қилинган; з,и— устун ости пойдевор кундаланг кесимлари; к— ўзаро кесишган тасмасимон пойдеворлар; л...м— ясси пойдеворлар; л,м— ясси тўшама; н— қутисимон; о— домна печи остидаги иқлият ҳолдаги оғир пойдевор; 1— отмостка; 2— гидроизоляция; 3— йиғма бетон девор блоklари; 4— арматураланган бикир белбоғ; 5— тасмасимон пойдеворнинг остки қисми; 6— қовурғали девор панели; 7— устун остидаги пойдевор; 8,10— устун 9— йиғма рандбалка; 11— йиғма тасмасимон остки қисми; 12— темир бетон тўшам; 13,17— пойдевор остидаги бетон тўшами; 14— иссиқликқа чидамли бетон; 15— иссиқликқа чидамли гишт; 16— темир бетон.



2.2—расм. Яхлит пойдеворлар:

- а— алоҳида устун жойлаштириладиган қисми;
- б— тўшама қисмлардан;
- 1— тўшама қисми;
- 2— устун ўрнаткич;
- 3— стакан;
- 4— устун .

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

бунда N_{0*} – пойдевор устки поғонасига таъсир этадиган ташқи юк, кН;

$N_{\Phi*}$ – пойдевор хусусий оғирлигида ҳосил бўлган юк, кН;

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

b – пойдевор товони кенглиги, м;

ℓ – N_{0*} юк таъсир этаётган пойдевор товони узунлиги, м;

Бино пойдеворини ҳисоблашда қуйидагиларни ёзиш мумкин:

$$N_{\Phi*} + N_{гр*} = b \cdot \ell \cdot d \cdot \gamma_{гр \text{ урт}} \quad (2.3)$$

бунда $\gamma_{гр \text{ урт}}$ – ABCD ҳажмидаги грунтнинг ва пойдевор ашёсининг ўртача солиштира оғирлиги, кН/м³;

Унда (2.2) қуйидагича бўлади:

$$P = \frac{N_{0*}}{b \cdot \ell} + \gamma_{гр \text{ урт}} \cdot d_f \quad (2.4)$$

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

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

бунда: γ_{c1} ва γ_{c2} – 3-жадвалдан қабул қилинадиган иш

шароитлари коэффициентлари;

k – агар грунтнинг мустаҳкамлик курсаткичлари (ϕ ва C)

бевосита синашларда аниқланган бўлса, $k=1$ агар улар

тавсия қилинадиган биринчи илованинг 1-3 жадвал-

лари бўйича қабул қилинган бўлса, $k=1$ деб қабул

қилинадиган коэффициент;

M_{γ} , M_q , M_c – 3-жадвал бўйича қабул қилинадиган

коэффициент;

k_z – ушбуларга тенг деб қабул қилинадиган коэффи-

циент $b < 10$ м да $K_z=1$, $b \geq 10$ м да

$K_z = Z_0 / (b + 0,2)$ (бу ерда $Z_0 = 8$ 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}^I - шунинг ўзн лекин, пойдевор товонидан юқори ётган грунтлар учун;

C_{II} - бевосита пойдевор товони тагида 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 қатламининг қалинлиги, м;

h_{cf} - ертўла тўшамаси конструкциясининг қалинлиги, м;

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

d_b - ертўла чуқурлиги — текисланган майдон сатҳидан ертўла тўшамасигача 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 (2.3-расм).

Марказий юкланган пойдеворларни лойиҳалашда қуйидаги комплекс текширишларни бажарилиши талаб қилинади:

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

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

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

S – заминнинг чуқиши;

S_u – замин деформациясининг чегаравий қиймати;

$S_{абс}$ – пойдеворнинг абсолют чуқиши;

$S_{у, абс}$ – пойдеворнинг абсолют чуқишининг чегаравий қиймати;

ΔS – пойдеворнинг нотекис чуқиши;

ΔS_u – ҚМҚ да белгиланган нотекис чуқишининг чегаравий қиймати.

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

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

2.7 ифодага 2.8 ва 2.9 ифодаларни қўйиб ҳисоблаймиз

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

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.

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

Агар пойдевор асосининг юзаси квадрат шаклида бўлса, $A = b = \sqrt{A}$; м, агар тўртбурчак шаклида бўлса $b = \frac{A}{\ell}$ бўлади; ℓ - пойдевор узунлиги.

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 (якуний) ўлчамлари пойдеворни иккинчи чегаравий ҳолат (деформация) бўйича ҳисоблагандан кейин аниқланади.

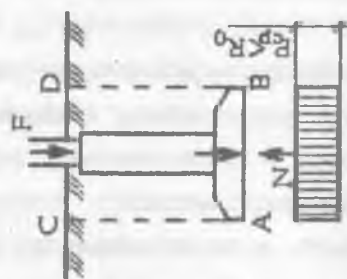
2.4 Номарказий юк таъсиридаги бикр пойдеворларнинг таг юзаси ўлчамларини ҳисоблаш

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 (2.4-расм).

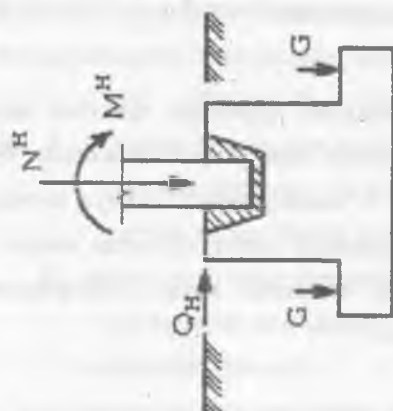
Бундай пойдеворлар ҳисоби кетма-кет яқинлашиш усулида амалга оширилади. Грунтнинг шартли (тақрибий) ҳисобий қаршилиги ва пойдевор юзининг бошланғич ўлчамлари худди марказий сиқилишга ишлайдиган пойдеворлар каби аниқланади. Эксплуатацион юкнинг (кучнинг) миқдорига қараб, олинган асос юзининг ўлчамлари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

Пойдевор остидаги ўртача босимга қуйидаги ифода ёрдамида эришилади:

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



2.3 — расм. Марказий юкланган
пойдеворга таъсир этувчи
юклар схемаси.



2.4 — расм. Номарказий
юкланган пойдевор схемаси.

Пойдевор мувозанатда бўлиши учун пойдевор носиметрик қилиб жойлаштирилади. Одатда пойдеворни қуйидаги масофага силжитилади.

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

бунда $\ell_{\max}$ ва $\ell_{\min}$ - 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.

$$A_{\phi_1} = \frac{N_{II}}{A_{\phi}} \cdot \frac{P_{\max}'}{1,2R_1} \quad (2.14)$$

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

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

Максимал чегаравий босимларга қуйидаги ифодалар ёрдамида текширилади:

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

Пойдевор қирраси (бурчаги) остидаги максимал босимга

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

Пойдевор товонининг грунтдан ажралишига рухсат этилмайди ва қуйидаги шартга амал қилган ҳолда эришилади (2.5-расм):

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

У ҳолда пойдевор асоси бўйича кучланишнинг тарқалиши қуйидаги ифода ёрдамида аниқланади (2.6-расм):

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

бунда $P_{\max}, \text{мм}$ – пойдевор асосининг қарама-қарши ён томонидаги кучланишлар;

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

A_ϕ – пойдевор асоси юзаси, м^2 ;

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

I_x ва I_y – пойдевор асосининг x ва y ўқларига нисбатан инерция моментлари (2.7-расм);

N^{II} қуйидагича аниқланади:

$$N^{\text{II}} = N_0 + N_\phi + N_{\text{гр}} \quad (2.19)$$

бунда N_0 – II чегаравий ҳолат бўйича пойдевор устига қўйилган юк, кН;

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

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

Эксцентриситетлар қуйидаги ифода ёрдамида аниқланади:

$$e_x = \frac{M_x^{\text{II}}}{N_{\text{II}}} ; \quad e_y = \frac{M_y^{\text{II}}}{N_{\text{II}}}$$

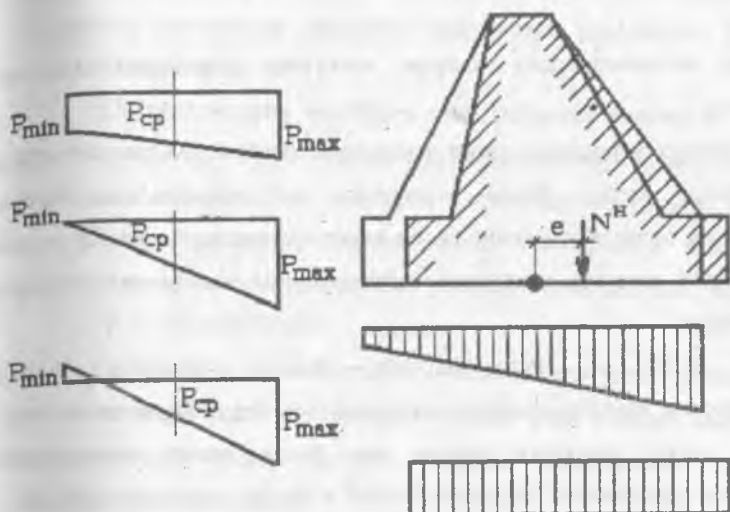
Агар момент битта бош инерция ўқига таъсир этса, (2.18) формула қуйидагича ёзилади:

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

бунда

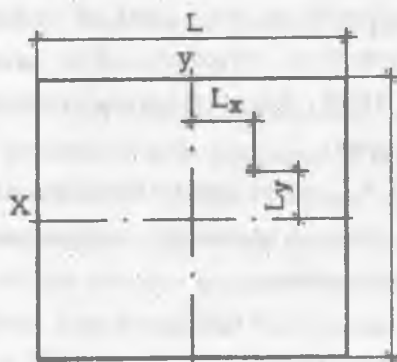
$$e = \frac{M_{\text{II}}}{N_{\text{II}}}$$

b – момент таъсири бўйича пойдевор узунлиги;



2.5 —расм. Номарказий
юкланган пойдеворлар
тавонидаги босим
чизмалари

2.6 —расм. Носиметрик
пойдевор схемаси



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

2.4 Эгилишга ишлайдиган пойдеворларни лойихалаш 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 темир-бетон яхлит тушама ва бошқалар киради.

Ҳозирги замонда эгилувчан пойдеворларни асосан иккита усулда ҳисобланмоқда:

1) бино ва иншоотларнинг фақат пойдевори остидан деформациясини ҳисобга оладиган, маҳаллий эластик деформация усули;

2) фақат юкланган майдон эмас балки, унинг ташқарисидаги чуқишларини ҳам ҳисобга оладиган умумий эластик деформация усули.

Биринчи усул ўта чуқувчан 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 чуқмайдиган жинслар ер сатҳига яқин жойлашган бўлса, чегаравий эластик қатлам назарияси яхши натижалар беради ($H=4\ell$, бунда H -қатлам қалинлиги, ℓ -тасмасимон пойдевор узунлигини ярми).

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

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

бунда: P_y - реактив босим;

C_z - заминнинг эластик сиқилиш коэффициенти;

Z - пойдевор чуқиши.

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 товони остидаги реактив босим аниқланади. Грунт чизиқли деформацияланувчи деб қаралгани учун эластиклик назариясининг мос келган тенгламасини қўллаш мумкин.

Замин грунтини чуқувчанлигини чуқувчанлик модули характерлайди. Замин реакциясини ҳар хил усуллар билан аниқлаш мумкин.

«И.А.СИМВУЛИДИ» усули.

Пойдевор товони остидаги реактив (пассив) босим момент ва кесувчи кучлар оддий тенгламалар орқали баён этилган юklar 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 товони остидаги реактив 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.СИНИЦИН» усуллари

Пойдевор узунлиги бўйича қисмларга бўлинади, қисмлар қанча кўп бўлса, натижа шунча аниқ бўлади. Реактив босимнинг эгри чизиқли эпюраси ҳар бир қисм учун тўғри чизиқ билан алмаштирилади. Кейин ҳар бир қисмдаги кучланиш эпюраси ҳажмига тенг бўлган реактив босим тенг таъсир этувчи билан алмаштирилади. Тенг таъсир этувчи тўсин стержени таянчи кучланиши деб қабул қилинади. Бунда стерженлар кесилиб, x_1 , x_2 ... кучлари билан алмаштирилади. Каноник тенглама тузилади. Тенгламани ечиб, стерженлардаги зўриқишлар кейин пойдевор товони остидаги реактив босим ва пойдевор кесимларидаги кучланишлар аниқланади.

Саёз пойдеворлар тайёрланадиган ашёнинг ишлашига боғлиқ равишда бикр ва эгилувчан турларга бўлинадилар. Бикр пойдевор деганда ашёлари фақат сиқилишга ишлайдиган тушунилади.

Эгилувчан пойдеворларда эса уларнинг ашёлари 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 чизиги.

α нинг қиймати ашёларнинг ташкил топганлигига қараб қуйидагича бўлиши мумкин. Масалан, йирик тошли пойдеворлар -0.67 , бетон пойдеворлари 0.75 , темир бетон пойдеворлар -1.0 .

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

$$b = \sqrt{\frac{N}{(R_0 - \gamma_{\text{м.ш.}} \cdot d_m) \cdot x}} \quad (2.25)$$

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 кесма

бўйича аниқланади. Чунки, бу кесма энг юқори зўриқиш чегарасидан ўтади.

$$h_n = \frac{P_{\text{ш}} [B - b - 2(h - a)]}{1,8 R_{\text{ш}}} \quad \text{бунда} \quad P_{\text{ш}} = P_{\text{шп}} - P_x \quad (2.26)$$

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

$$A_1 = \frac{M_{II-II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} \quad (2.27)$$

бунда h_0 - пойдевор баландлиги (ишчи);

R_s - темир ўзакнинг ҳисобий қаршилиги.

2.5 Ерўла пойдеворини ҳисоблаш

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

Бундай ҳолларда ерўла устидаги томнинг унинг девори билан бикр борланганлиги ва бу томнинг ерга нисбатан жойлашишига қараб ҳисоблаш мумкин. Ерўла томи унинг деворига қаттиқ ўрнашган бўлиб, у ер юзасига яқин жойлашган. Бундай ҳолатда грунтнинг ётиқ босими ерўла томи ва унинг остки қисмининг акс таъсири натижасида мувозанатда бўлади. Бу вақтда грунтнинг пойдеворга нисбатан ётиқ босими ҳисобга олинмайди, балки унинг ерўла деворига нисбатан босимигина аниқланади. Бу аниқлаш икки четидан тирговичга ўрнашган тўсин шаклида материаллар қаршилиги қонунга асосан олиб борилади.

Пойдевор деворига қуйидаги меъёрий юklar таъсир этади:

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

G_d — ерўла 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_2 - грунтнинг тушама коэффициенти;

Тик тенг таъсир этувчи юк $R = P_1 + P_2 + G_d + G_n + G_{\varphi}$.

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 - оралиқ ёпма остидан пойдевор товони остигача бўлган масофа.

Пойдевор оғирлик марказига нисбатан момент

$$M = M_s + G_{\varphi} + e_1, \quad (2.29)$$

бунда M_s - эластик маҳкамланган ҳолдаги эгувчи 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-606. 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 ашёлар бўйича ёғоч қозиклар, бетондан ишланган қозиклар, аралаш қозиклар, темир-бетон қозиклар, металл қозикларга бўлинади.

Ёғоч қозиклар

Ҳозирги замонда жуда кам қўлланилади. Асосан қайроғочдан қилинади. $d=22-34$ см, узунлиги 6,5-8 м.

Бетон қозиклар

Асосан қуйма қозиклар тоифасига киради, яъни қурилиш майдонида тайёрланади. Тайёрлаш жараёнида мос равишда бетон қозиклар қуйидагича бўлинади:

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

б) қалин деворли қобиқлар ёрдамида ҳосил бўлувчи қозиклар. Бунда юпқа қобиқ ўрнида қалинлиги 10-20 мм қобиқлар 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 қўллашган.

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

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

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

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

Ашёси бўйича бетон ва темир-бетондан тайёрланади; тархдаги шаклига кўра: ростверка бино ва иншоот остки қисмини шаклини такрорлайди. Қозикли пойдеворнинг шаклига кўра қозиклар тўплами, қозикли йўлак ва қозикли майдон шаклида бўлади (3.1-расм).

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. Паст ростверкли пойдеворлар оддий шароитларда ишлатилади (3.2-расм).

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 мартаба ярим метрлик масофада текис ҳаракат қилишида 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 камайдн 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 темир-бетон, ёғоч ва пўлат қозиклар, шунингдек грунтни ўймасдан ва қисман ўйиб бетон қоришмаси тўлдирмасдан титрама ботиргичлар билан ботириладиган темир-бетон қозик-қобиқлар;

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

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

4) бурғуланган қудуқларни бетон қоришмаси билан тўлдириш ёки уларга темир-бетон элементлар ўрнатиш йўли билан ҳосил қилинадиган бурғулама темир-бетон қозиқлар.

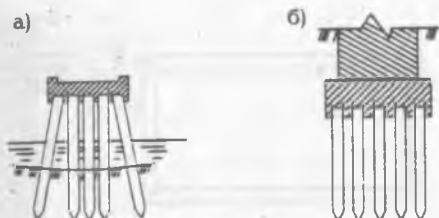
Пармасимон қозиқлар. Пармасимон қозиқлар асосан суғиришга ишлайдиган юкларни қабул қилиш учун ишлатилиб, қозиқ ўзаги ва парракли бошмоқдан иборат (3.3- расм).

Ўзакнинг диаметри паррак диаметрининг (0.3-0.45) қисми қабул қилинади. Парракнинг диаметри 0.4-1.2 метр. Суғирувчи юкнинг миқдорига ва грунтнинг физик-механик хусусиятларига боғлиқ 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 темир-бетон қозиқлар ва диаметри 0,8 м ва ундан катта бўлган қозиқ-қобиқлар қуйидагиларга бўлинадилар:

- 1) кўндаланг кесим шакли бўйича (3.4-расм);
- 2) бўйлама кесим шакли бўйича (3.5-расм);
- 3) ўзаклаш усули бўйича –бўйлама ва кўндаланг арматураланган қозиқ-қобиқлар (3.6-расм), ҳамда олдиндан зўриқтирилган бўйлама ўзакли (мустақамлиги юқори сим ва сим арқонлардан қилинган) кўндаланг ўзакланган ёки ўзакланмаган қозиқлар ва қозиқ-қобиқлар (3.7-расм);
- 4) тузилиш хусусиятлари бўйича-яхлит ва таркибий (айрим қисмлардан йиғилган) қозиқлар;

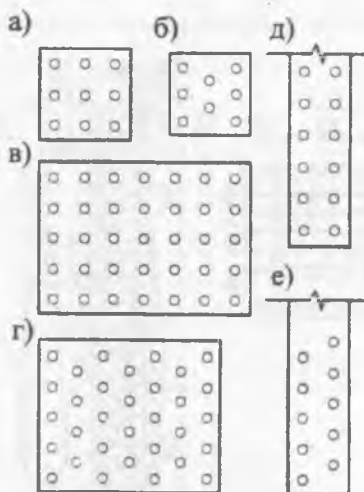


3.2 – расм. Қозиқ ростверклари турлари:

а – баланд; б – паски.

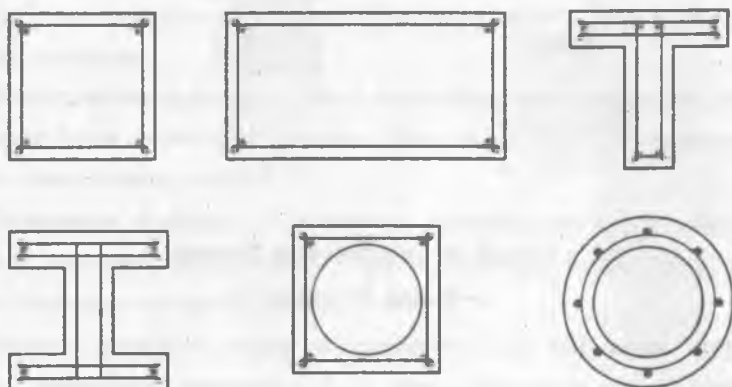


3.3 – расм. Бурама қозиқлар.

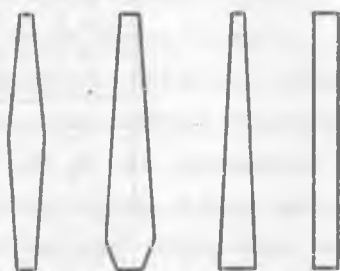


3.1 – расм. Пойдеворда қозиқларнинг жойланиш схемалари:

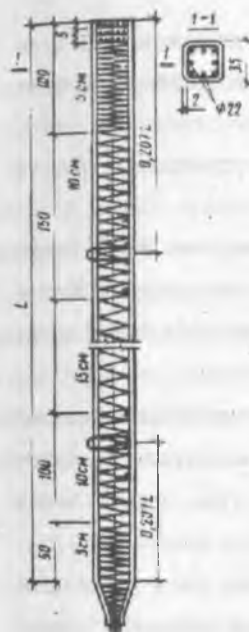
а – қаторли; б – шахмат шаклида;
в – қозиқли майдонда қаторли;
г – қозиқли майдонда шахматсимон;
д – қаторли қозиқли полоса;
е – шахматсимон қозиқли полоса.



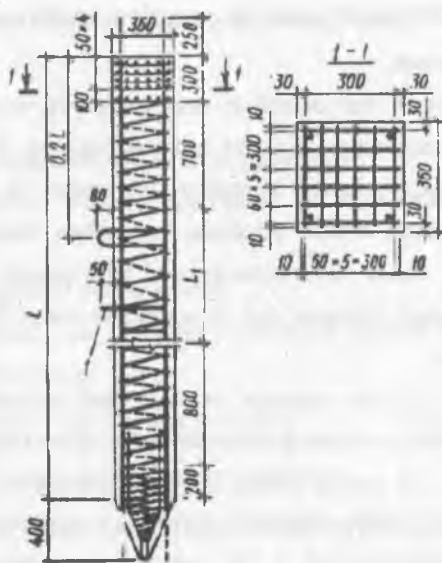
3.4 – расм. Қозиқнинг кўндаланг кесим шакллари.



3.5 – расм. Қозиқнинг бўйлама кесим шакллари.



3.6 — расм. Бўйлама ва кўндаланг арматураланган қози



3.7—расм. Бўйлама арматуралари олдиндан зўрнқтирилган қозиқ.

5) пастки учининг тузилиши бўйича ўткир ёки ясси учли, ости ясси ёки ҳажмий кенгайган ва пастки учи очиқ ёки ёпиқ ичи бўш ёки камуфлет тоvonли қозиқлар.

Барпо этиш усулига кўра тикма қозиқлар 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 қозиқлар;

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 қозиқлар;

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

Ҳосил қилиш усулига кўра бурғилама қозиқлар 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 боровчи ёки ўзгармас кесимли бурғилама-тикма қозиқлар (3.8-расм);

2) кўп қисмли титрама ўзак қўллаб ҳосил қилинадиган думалоқ кесимли ичи бўш бурғилама-тикма қозиқлар;

3) қудуқ ичига шағални шиббалаб тўлдириш йўли билан ҳосил қилинадиган зичланган бурғилама-тикма қозиқлар;

4) бурғуланган қудуқларни портлатиб кенгайтириш ва қудуқларга бетон қоришмаси тўлдириш йўли билан ҳосил қилинадиган камуфлет тоvonли бурғилама-тиқма қозиқлар (3.9-расм);

5) бурғуланган қудуқларга майда донли бетон қоришмаси ёки цемаент қумли қоришмани ҳайдаш йўли билан ҳосил қилинадиган диаметри 0.15-0.25 метрли бурғилама-ҳайдама қозиқлар;

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 усутун қозиқлар;

3.3 Қозиқли пойдеворларни ҳисоблаш

Устун қозиқларни ҳисоблаш.

а) Устун қозиқларни юк кўтариш қобилияти унинг остки учидаги 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 коэффицент;

R - қозиқнинг пастки учидаги грунтнинг ҳисобий қаршилиги;

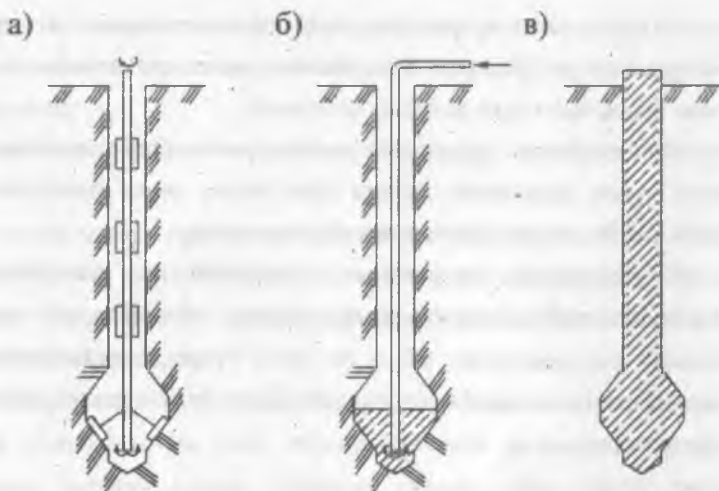
A - қозиқнинг кўндаланг кесим юзаси.

б) Темир-бетон қозиқларнинг юк кўтариш қобилияти қуйидагича топилади: 20х20 дан 40х40 гача $\ell = 3 \div 20$ м.

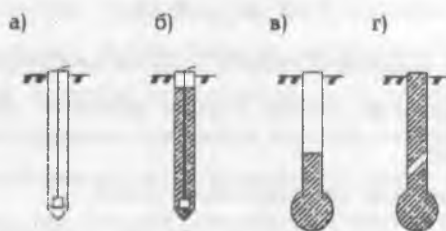
$$F_{T6} \leq \gamma_c (0,7 \cdot R_{T6} \cdot A_6 + R_T \cdot A_S) \quad (3.2)$$

бунда R_{T6} -бетоннинг 28 кунда кейинги мустаҳкамлиги;

A_6 -бетоннинг юзаси; R_T -темир ўзакнинг оқувчанлик юзаси; A_s - арматуранинг кўндаланг кесим юзаси; 0,7 - бир жинслилик коэффиценти.



3.8 — расм. Буривлама тикма қозикларнинг тузилиши.



3.9 — расм. Қайта чиқарилмайдиган қобиқларда комуфалет қозик тайёрлаш:

- а — портлаттич заряд жойлаштириш;
- б — бетон қоришмаси билан тўлдириш;
- в — портлатилгандан кейин комуфлет ҳосил бўлиши;
- г — гайёрланган қозик.

в) Пулат қувурлардан ясалган қозиклар учун:

$$F_n \leq \gamma'_c \cdot (0,7 \cdot R_{28} \cdot A_n + 180 \cdot A_n + R_T^T \cdot A_{ac}^T) \quad (3.3)$$

бунда R_T^T - темирдан ясалган трубанинг оқувчанлик чегараси;

A_n^T - трубанинг кундаланг кесим юзаси;

γ'_c - коэффициентининг қийматлари жадваллардан олинади. (12.5 - Ўқув дарслиги. Расулов Х.З.).

Ростверк турлари	γ'_c коэффициентларининг пойдевордаги қозиклар сонига нисбатан қиймати			
	1 - 5	Б - 20	11 - 20	20 тадан кўп
Баланд	0,48	0,51	0,54	0,6
Паст	0,51	0,54	0,6	0,6

Устун қозиклар орасидаги масофани аниқлаш

Устун қозикли пойдеворнинг чўкиши унинг режадаги ўлчамларига боғлиқ эмас. Устун қозикларнинг оралигини оширсак, қозикли пойдеворларнинг чўкиши камаяди. Агар улар орасидаги масофа 6d бўлса, уларнинг чўкиши 1-1 га тенг бўлади. Устун қозиклар орасидаги оптимал масофа қуйидаги формула ёрдамида топилади:

$$r = \sqrt{\frac{d \cdot l \cdot \operatorname{tg} \varphi}{2}} \quad (3.4)$$

бунда d - қозиклар орасидаги масофа;

l - қозикнинг узунлиги.

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 $1/10 \div 1/15$ – миқдордаги бўлагига тенг келиши керак.

Осма қозик ўрнатилган грунтга қараб унинг юк кўтариш қобилиятини 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:

$$F_d = \gamma_{\%} (\gamma_{CR} \cdot A \cdot R + U \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i) \quad (3.5)$$

бунда: $\gamma_{\%}$ - қозикнинг грунтдаги ишлаш шароитини ҳисобга оладиган коэффициент $\gamma_{\%}=1$;

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;

$\gamma_{\%}$ - грунт бўйича ишонччилик коэффициенти, $\gamma_{\%}=1,4$.

3.4 Қозикли пойдеворларни лойиҳалаш.

Лойиҳалашнинг асосий принциплари:

1) грунт мувозиянат шарти бўйича устун қозик ва ростверк мустаҳкамликка, грунтнинг юк кўтариш қобилияти бўйича лойиҳалаш;

2) грунт чуқиши бўйича лойиҳалаш.

Қозикли пойдеворлар қуйидагиларга амал қилган ҳолда лойиҳаланади:

а) инженер-геологик, геодезик ва гидрогеологик қидирув 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 ечимларига асосан;

е) маҳаллий қурилиш шароитларини ҳисобга олган ҳолда.

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

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

IV-606. 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 ўрнатиловчи чуқур жойлаштириладиган пойдеворлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

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

Чуқур пойдеворларнинг қуйидаги муҳим хусусиятлари мавжуд:

1) бунёд этиш жараёнида ҳандақ ёки қудуқ қазिश шарт эмас;
2) вертикал юк эса фақат пойдеворнинг товони билан, балки ён сирти билан ҳам ҳосил қилинади (ён ишқаланиш ҳисобига);

3) горизонтал юкларга яхши қаршилиқ қилади;

4) ситиб (сирпаниб) чиқиш (выпирование) ҳодисаси бўлмайди;

Ҳозирги замонда чуқур жойлаштирилган пойдеворларнинг бир неча турлари мавжуд:

1) ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқлар;

2) йиғма темир-бетон қобиқлар;

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 қўйиш ускуналари, ер ости гаражлари ва кўприк таянчлари қурилишларида ишлатилади.

Ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқ барпо этиш жараёни қўйидагича: 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 қазиш 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 (4.1-расм).

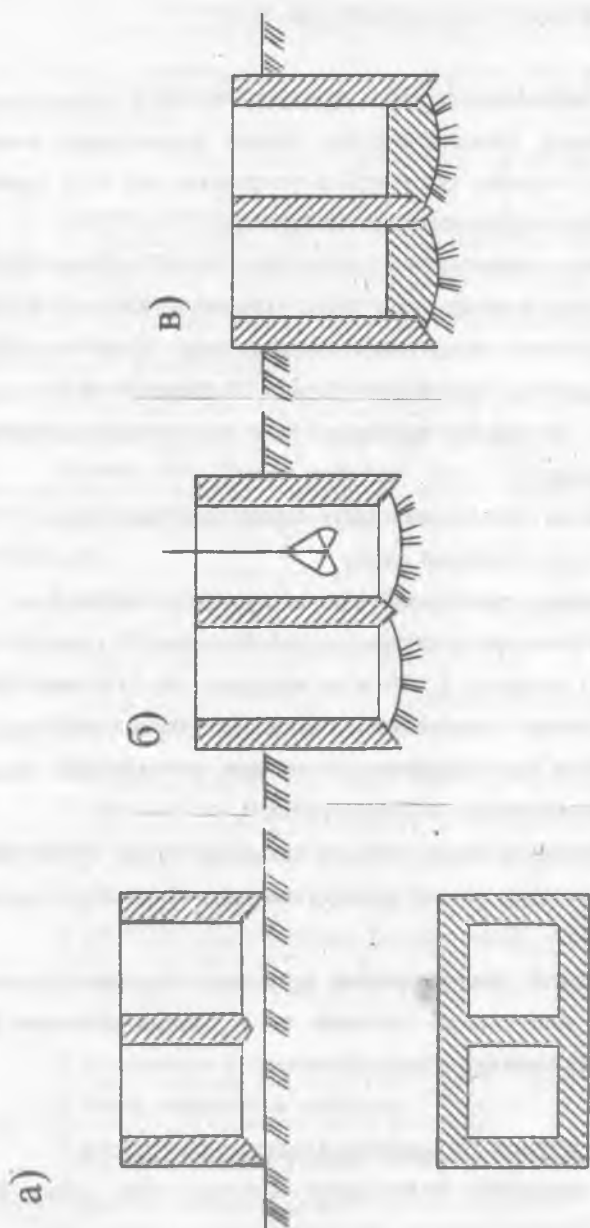
Ҳозирги вақтда диаметри 6...70 м ва чуқурлиги 40-70 м гача бўлган ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқлар барпо этилмоқда. (Адабиётларда D 70 м ва чуқурлиги 70 метрли ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқлар келтирилган. Далматов Б.И.).

Режадаги шаклларига қараб айлана шаклида, тўғри тўртбурчак шаклида, квадрат шаклида ва эллипс шаклида шаклида бўлишлари мумкин (4.2-расм).

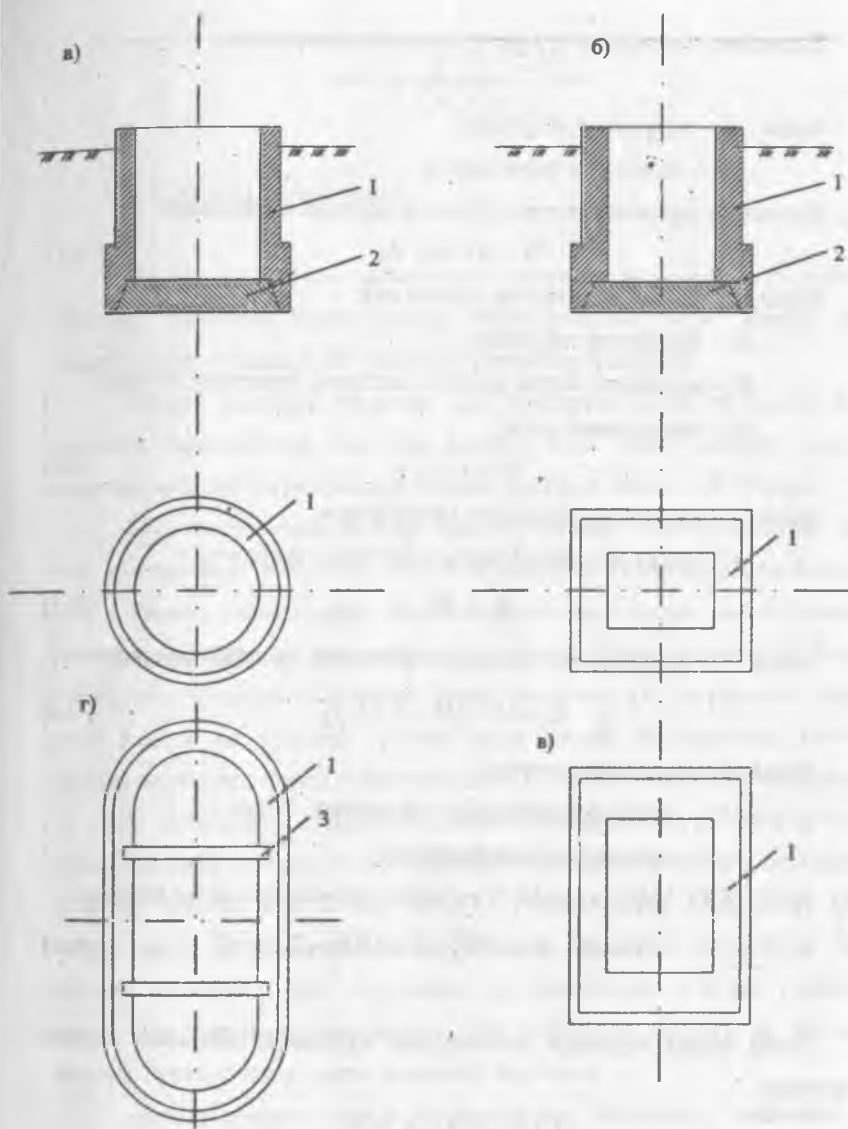
Материалига қараб темир-бетондан қилинган, бетондан қилинган, металлдан қилинган, ғишт-тошдан қилинган ва ҳ. лардан қилинган ўз оғирлиги билан пастлашувчи қудуқларга бўлинади.

Ўз оғирлиги таъсирида пастлашувчи қудуқларни ҳисоблаш.

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



4.1 — расм. Ўз оғирлиги билан пастлашувчи қулуқ барпо этиш босқичлари:
 а — қулуқнинг остки қисмини ер устида тайёрлаш; б — грейфер ёрдамида
 грунт қазниш; в — қулуқни бетон билан тўддириш.



4.2 – расм. Ўз оғирлиги билан пастланувчи қудуқларнинг тарҳдаги шакллари:

а – думолоқ; б – квадрат; в – тўртбурчак;

г – ён томонлари айлана шаклида;

1 – девор; 2 – қудуқ ости тўшмаси; 3 – қўндаланг девор.

Қудуқнинг ўлчамлари қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$H=h+0,5 \text{ м.}$$

бунда H – қудуқнинг чуқурлиги;

h – қудуқнинг баландлиги;

Қудуқнинг қудаланг кесими қуйидаги шартдан аниқланади:

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

бунда N – иншоотдан таъсир этувчи куч;

G – қудуқнинг оғирлиги;

R_s – қудуқнинг остки қисмига нисбатан грунтнинг босими;

R_t – ишқаланиш кучи;

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

бунда A – қудуқнинг қудаланг кесим юзаси;

γ – қудуқ материалининг солиштирма оғирлиги;

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

бунда R_h^* – қудуқ остки қисмидаги грунтнинг ҳисобий қаршилиги;

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

бунда R_t – 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:

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

Ушбу ифода ёрдамида пастлашувчи қудуқнинг қудаланг кесими аниқланади.

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

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

4.3. Кессон пойдеворлар

Ўз оғирлиги билан жойлашувчи қудуқлар 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 темир-бетондан 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 маслашиш учун бир марта чуқурлаштириш 0,5 дан ошмаслиги керак. Ҳар чуқурлаштирилганидан сўнг қудуқнинг тиклиги ва ҳеч қайси томонга бурилиб 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 термасини пойдеворини барпо этиш;

г) шахтани узайтириш;

д) кессонни кессон усти термаси билан тўлдириш ва шахта илдиэларини чиқариб олиб буш жойларни бетон қоришмаси билан тўлдириш (4.3-расм).

Босим миқдори ташқи сув босимидан катта бўлганда камерадан сув бутунлай сиқиб чиқарилади. Қазиб олинган грунтлар ташқарига шахта ва шлюэ орқали узатилади.

4.4. «Грунт қаъридаги девор» усулидаги пойдевор

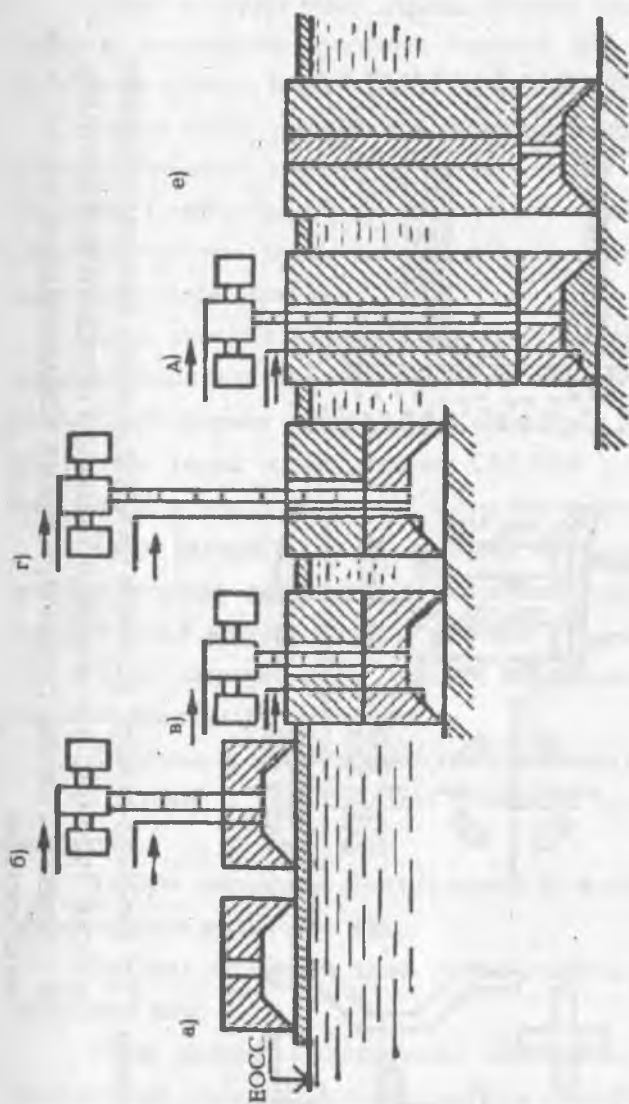
Катта шаҳарларда ер ости қурилишларини тез ривожланиши, қурилиш амалиётига ер ости қурилишлари бунёд этишнинг янги илғор усулларини қўллашни тақазо этади.

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

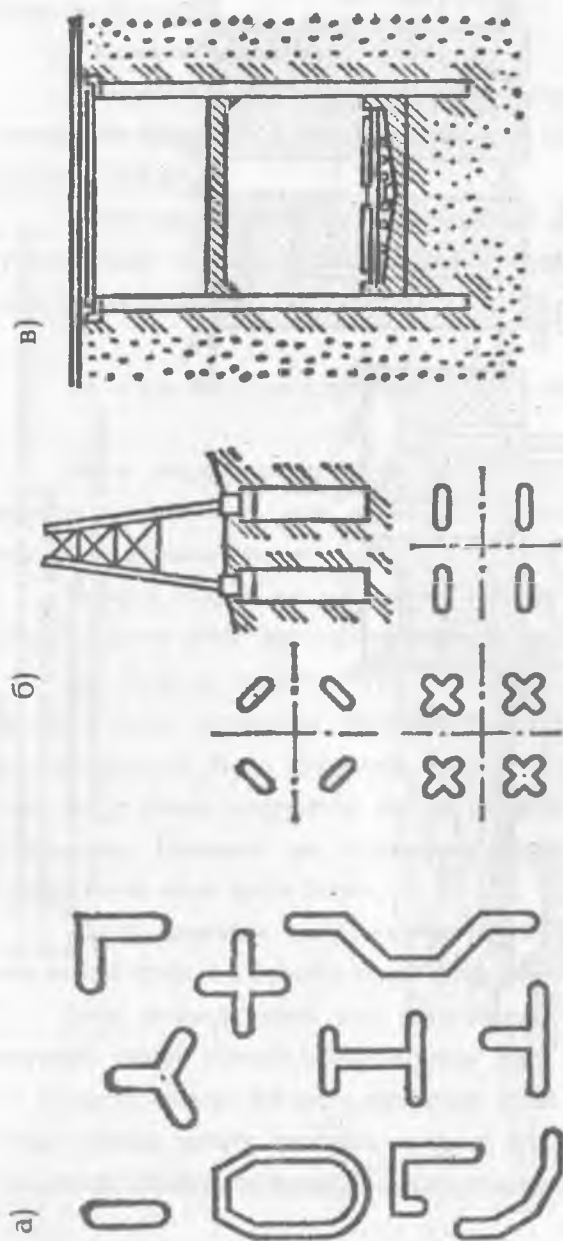
Бу усулнинг моҳияти грунт ичида ҳар хил шаклдаги ҳандақ қазилади. Бунда деворларни турғунлигига тиксотроп хусусиятли гилли қоришма киритиш билан эришилади. Грунтда қазилган чуқур ёки ҳандақ қуйма бетон, йиғма темир-бетон, ҳар хил гилли цемент аралашмаси билан тўлдирилади. Натижада юк кўтарадиган тўсиқ конструкция ёки сув ўтказмайдиган парда ҳосил бўлади.

“Грунт қаъридаги девор” усулида барпо этилган конструкцияларнинг асосий турлари 4.4-расмда кўрсатилган.

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



43-рaсм. Кесон пoйдевор парбo эгш тaртиби:
 а - кесон камерaсн тaйёрлaш;
 б - шaкoз жихoзлaри вa шaхтaни ўрнaтиш;
 в - кесoннинг туширилши вa кесoн усти пoйдеворини ўрнaтиш;
 г - шaхтaни узaйтириш;
 д, е - кесoн бушaнглaрини тўдaириш.



4.4 – расм. “Ер қаърида девор” усулида бажариладиган пойдеворларнинг асосий турлари: а – алоҳида таянчлар остидаги пойдеворлар; б – электр узатиш тизимлари таянч пойдеворлари; в – ер ости иншоотлари.

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

Хандақ қазииш учун машина ва ускуналар қурилиш майдонининг инженерлик-геологик шароити ва ишнинг ҳажми билан боғлиқ ҳолда танланади. Грейферлар, куп чўмичли роторли экскаваторлар, гидромеханизациялаштирилган хандақ қазигичлар, зарб-штангали бурғулаш қурилмалари кенг қўлланилади.

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

Кичик ҳажмли ер қазииш ишларини бажаришда циклик таъсир этадиган жиҳоздан фойдаланилади. Улар билан чуқурлиги 30 метргача, кенглиги 0.6-0.8 метргача хандақлар қазилади.

“Грунт қаъридаги девор” туридаги пойдеворлар купчилик ҳолларда тиргак иншоотлар каби ҳисобланади.

Ҳисоблашлар қуйидаги юklar 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.

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

“Грунт қаъридаги девор” усулининг афзаллиги аввалдан мавжуд бўлган бино ва иншоотлар ёнида ер ости иншоотлари барпо этиш мумкин. Геологик турғун бўлмаган (карст, кўчки ва б.) йирик бўлакли грунтларда ва оқувчан консистенцияли грунтларда қўллаш мумкин эмас.

Ер ости деворлари қуйидаги хандақсимон ва узаро кесишган қозиқлардан ашёлари бўйича: бетон, темир-бетон, грантоцемент ва б., ҳамда тайёрланиши бўйича: яхлит қуйма, йиғма ва йиғма-қуйма бетонларга бўлинади. Яхлит қуйма девор учун В 15 синфли оғир бетон қўлланади, йиғма қурилмалар В-22,5 дан юқори синфли бетондан фойдаланади. Каркас учун диаметри 10-30 мм бўлган (А II ва А III) темир узак ишлатилади. Кундаланг темир узаклар учун Ø 8-20 мм бўлган А I синфли темир узак ишлатилади. Ҳимоя қатлами 50 мм катта бўлиши шарт.

4.5. Йиғма темир-бетон қобиқлар

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

Бундай қобиқларнинг энг кўп ишлатиладигани алоҳида 6÷10 метрли бўлақлардан ташкил топган айлана шаклидаги $D=0,8÷3,0$ м темир-бетон қобиқлардир. В 40 ва ундан юқори синфли бетон тайёрланади.

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

Аҳоли яшайдиган жойларда қўллаш тавсия этилмайди.

Сув иншоотлари ва кўприк таянчлари қуришда диаметри 4000-5000 мм ли қобиқлар ҳам ишлатилади.

Прсф. К.С.Силин томонидан Хитой Халқ Республикасида жаҳонда биринчи марта катта диаметрли қобиқ қўлланган. Собиқ Иттифокда Волга, Днепр ва Нева дарёларига кўприк қуришда йиғма темир-бетон қобиқлар кенг қўлланилган.

Йиғма темир-бетон қобиқлар махсус титраткичлар (вибропогружатели) ёрдамида грунт ичига киритилади. Титраткичларнинг 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.

Ло.иҳада курсатилган белгига етгач, қобик ичидаги грунт гидроэлеватор олиб ташланиб, унинг ўрнини бетон билан тўлдирилади.

V-боб. ЗАМИН ГРУНТЛАРИНИ СУНЪИЙ МУСТАҲКАМЛАШ УСУЛЛАРИ

Пойдеворнинг асос ўлчамлари грунтнинг ҳисобий қаршилигига жавоб бермаган тақдирда, уларнинг асосий ўлчамларини 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 узатиловчи юк;

b - пойдевор кенглиги, м;

φ_n - қумнинг ички ишқаланиш бурчаги;

φ_n - ёстиқнинг бикрлик бурчаги.

Баъзан ёстиқнинг энини қисқартириш мақсадида унинг атрофига сунъий тўсиқлар қилинади. Унинг вазифаси ёстиқдан грунтнинг ён томонга силжишига йўл қўймай, уни чўкиш қийматини камайтиришдан иборат (5.1-расм).

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 пойдеворининг грунтини тигизлашда энг кўп қўлланиладиган усул чуқур қатламни зичлаш усулидир. Бу усулда оғирлик 1-3 тонна ва ундан оғир бўлган темир-бетон ёки металл қўйма 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 қумли грунтнинг намлик даражаси $S \geq 0,7$ дан кам бўлмаслиги ва лойли грунтларнинг намлиги эса, ёйилиш чегарасидан 2÷3% ошиқ бўлмаслиги керак. ($W_{\text{орт}} = W_p - (1 \dots 3\%)$). Зичлаш натижасида 1,8-2,0 м чуқурликкача грунт зичлашиши мумкин.

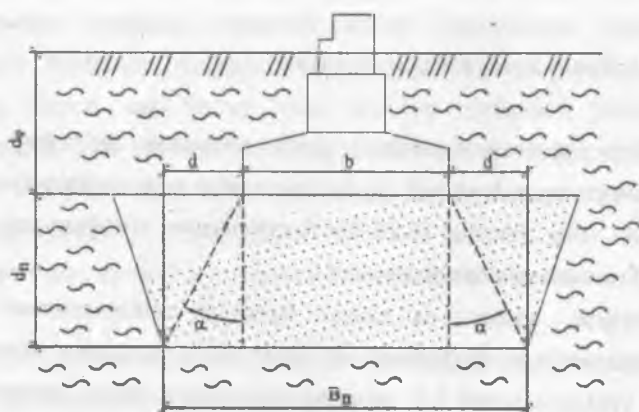
Зичланган лёссимон грунтлар зичланган чуқурликкача ўзининг ўта чўкиш хоссасини йўқотади.

Грунтларни зичлаш «рад этиш» гача давом этиши мумкин. Зичлаш жараёнида 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 $S_r \geq 0,7$ м гача:

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

Қум ёки грунтдан қилинган (устун) қозик.



5.1 – расм. Қумли ёстиққа ҳисобий чизмаси:
 α – босимнинг тарқалиш бурчаги, $30...40^\circ$ га тенг

Чуқур қатламли зичлаш

Ёғоч қозиқ ёрдамида зичлаш.

Бу усул лёссимон грунтларни зичлашда ишлатилади. $d=22+24$ см. қозиқ қоқиш натижасида ён деворлари зичлашади. Кейин қозиқ чиқариб олинади.

Буш қолган чуқур қаттиқ грунт билан тўлдирилади.

Сув ёрдамида титратиб зичлаш.

Бурғга (скважина) ҳамма томонлари тешилган қувур (перфорированная труба) тушурилади. Намлик ошган сари грунт юмшайди, боғла-нишлар камаёди ва титратгич (вибробулева) туширишга имконият ярати-лади. Кейин грунт янги мустаҳкам зичликка эга бўлади.

Бу усул қумли грунтларни зичлашда ишлатилади. Лойли грунт-ларда қўлланилмайди.

5.3. Грунтларни қотириш усуллари

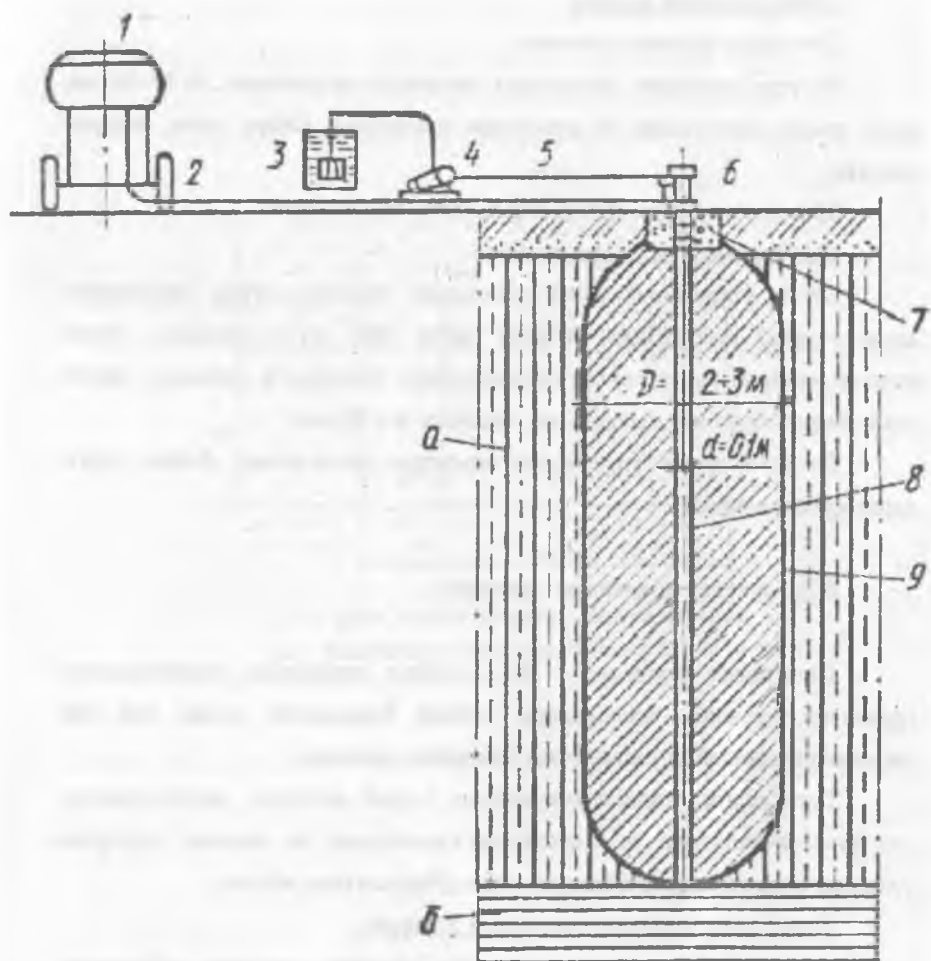
Грунтларни қотириш - бу қурилиш мақсадида ишлатиладиган грунтнинг қурилиш хоссаларини табиий ётқизилган ҳолда ҳар хил физикавий-кимёвий усуллар билан яхшилаш демакдир.

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

Грунтларни иссиқлик таъсирида қотириш.

Осташев Н.А. таклиф этган бу усулнинг моҳияти қуйидагича: аввалдан тайёрлаб қўйилган бурғ қудуқлар орқали $600-800^{\circ}\text{C}$ ли ҳаво ҳайдалади. Бу усулни қўллаш иссиқ ҳаво бера оладиган корхонага яқин жойдагина мақсадга мувофиқ бўлади .

И.М.Литвинов ва бошқалар тавсия қилган иккинчи усул грунт ичидан кавланган бурғ қудуқ ичида газсимон, суюқ ёки қаттиқ ёнилғи $0.15-0.5$ атм. босими остида 1000°C иссиқликкача ёндирилади. Бу усул яхши самара беради ва тежамли (5.2-расм).



5.2—расм. Грунтларни термик усулда ёқиш қурулмаси схемаси:
 1—компрессор; 2—совук ҳаво қувири; 3—ёқилғи солинадиган
 идиш; 4—насос; 5—қувурлар; 6—пуркагич; 7—затвор; 8—бургу
 қудуғи; 9—термик усулда мустаҳкамланган грунт зонаси;
 а—ўта чуқувчан лёссимон грунт; б—ўта чуқмайдиган грунт
 қатлами.

Грунтларни цементлаш.

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

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.

Грунтларни битум ёрдамида қотириш.

Грунтларни битум ёрдамида қотириш - бу усулнинг жараёни цементлаш жараёнига ўхшайди. Битумлаш асосан қоятошларнинг ёриқларини тўлдириш ва ҳамда қумли грунтларни сув ўтказувчанлик қобилиятини йўқотиш учун ишлатилади. Инъекторлар 0,75 - 2 м оралиғида бурғ қудуққа туширилади. Инъектор ташқи диаметри 10 мм ички 40 мм қувурдан иборат. Битум 25-30 атм. босимда юборилади. Лёссимон ўта чуқувчан грунтларда ишлатилади.

Силикатлаш.

Натрий силикат қоришмасини грунт ичига инъектор ёрдамида юборилади. Бир хил қоришмали ва икки хил қоришмали усулларга бўлинади. Лёссимон грунтлар, майда қумлар ва чангсимон грунтларни қотиришда ишлатилади ($K_{\phi}=80\div 2$ м/сут.). Қоришма ҳажми қуйидаги формуладан топилади:

$$V = a \cdot n \cdot V_{\phi} \quad (5.2)$$

бунда: a - коэффициент йирик ва ўрта қумлар учун - 0,5;

лёсс учун - 0,8; майда қум учун - 1,2;

n - ғоваклик;

V_{ϕ} - қотириладиган грунт ҳажми.

Электр кимё усулида қотириш.

Бу усул $K_{\phi}=0,1\div 0,2$ м/сут. бўлган лой ва лойсимон грунтларда қўлланилади. Грунтнинг ичига натрий силикат ва кальций хлоридни

юбориш учун ўзгармас ток юборилади. Электроосмос натижасида сувнинг аноддан катодга ҳаракати вуждга келади. Тешикли қувур (анод) орқали натрий силикат ва кальций хлорид юборилади.

Грунтларни сунъий қотириш бўйича ишлаган собиқ иттифоқ олимларидан: проф.Б.И.Далматов, П.Л.Иванов, В.А.Флорин, проф.Абелев М.Ю., Б.А.Ржаницин, Ҳ.А.Асқаров, О.И.Холиқулов, В.Соколовичларнинг хизматлари катта.

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. Ҳозирги замон Қурилиш Меъёрлари ва Қоидаларида ўта чўкувчан грунтлар тоифасига кириши улардаги намлик даражаси $S_R \leq 0,6$ $\epsilon_{st} \geq 0,01$ бўлиши керак. Нисбий ўта чўкувчанлик

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

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: $\epsilon_{Si} \geq 0,01$ бўлса, грунт ўта чўкувчан ҳисобланади. Агар $\epsilon_{Si} < 0,01$ бўлса, ўта чўкувчан бўлмайди.

Ўта чўкувчанлик қиймати асосланиб лойсимон грунтлар икки турга бўлинади.

I тур — уларга ўта чўкувчанлик қиймати 5 смдан кам бўлган грунтлар киритилади.

II тур - ўта чуқувчанлик қиймати 5 смдан ортиқ бўлган грунтлар киритилади.

Юқоридаги турлар асосан заминларнинг муҳофаза тадбирларини қўллашда ишлитилади.

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

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

$$\varepsilon_{\text{эт}} = \sum_{i=1}^n \varepsilon_{s_i} \cdot h_i \cdot k_{\text{эти}} \quad (6.2)$$

бу ерда: $\varepsilon_{\text{эт}}$ — нисбий ўта чуқувчанлик қиймати;

h_i — i қатлам баландлиги;

$k_{\text{эти}}$ — заминнинг ишлаш шароити коэффиценти;

n — грунт қатламларининг сони.

6.2. Ўта чуқувчан грунтларда пойдевор барпо этиш

Агар юқоридаги ҳисоблар нагижасида аниқланган ўта чуқувчанлик қиймати лойиҳадаги иншоот турғунлигига зарарли таъсир кўрсатса, махсус тадбирлар қўллаш тавсия этилади. Бу тадбирлар ўта чуқирнинг турига боғлиқ бўлиб, сув таъсиридан ҳимоялаш, ўта чуқувчанликни йўқотиш, махсус қурилмалар қўллаш ва ҳақозоларга бўлинади.

I турга хос ўта чуқувчан грунтларнинг қалинлиги 5-6 метрдан ошмаса, қуйидаги чора-тадбирлар қўллаш тавсия этилади:

а) маҳаллий грунтларни зичлаш орқали пойдевор ости ёстиқлари ўрнатиш;

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

в) ўта чуқувчан қатламни кесиб ўтувчи устун қозиқлар қўлаш;
г) портлаштиш ёрдамида грунтни ўта чуқувчанлик хусусиятини йўқотиш. Бунда сув ости портлатиш усуллари, кўпинча қўл келади.

II турдаги ўта чуқувчан грунтларда қуйидаги тадбирларни қўллаш тавсия этилади:

а) агар ўта чуқувчан қатлам қалинлиги чуқур бўлмаса, уни бутунлай кесиб ўтувчи қозиқ қўлаш;

б) аралаш усуллар ёрдамида грунт қатламини зичлаш;

в) суюлтирилган шиша (силикат) ёрдамида қотирилади;

г) иссиқлик таъсирида қотирилади.

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

Иншоот атрофида сувдан ҳимоя қилувчи йўлкалар ўрнатилади. Улар пойдевор чуқурлиги чегарасидан 0,5 метр энлироқ бўлиб, иморатдан 0,03 қиялик остида жойлаштрилади. Бундай йўлкаларнинг эни 1,2 метрдан кам бўлмаслиги керак.

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

Мустақкам ва бикр қурилмали иншоотлар (сув кўтарувчи миноралар, темир-бетон мурилар, темир эритувчи ёқилғи хоналар ва бошқалар) одатда нотекис чуқишларни кам сезади. Шунинг учун улардан фойдаланишда маълум даражада чуқишга йўл қўйиш мумкин.

VII-БОБ. ЗИЛЗИЛАБАРДОШ ЗАМИНЛАРНИ ҲИСОБЛАШ ВА ЛОЙИҲАЛАШ.

7.1. Зилзилабардош заминларни ҳисоблаш ва лойиҳалашнинг умумий қондалари

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 қўллар, ботқоқликлар ҳосил бўлишига, дарё ўзанларини тубдан ўзгаришига ва ҳоказо олиб келса, денгиз ва океанларда эса кучли тўлқинлар ҳосил қилиб атроф қуруқликларни ювиб кетадилар.

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 энг 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

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

бунда a_{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 берадиган 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 таралиш тезлиги грунт турига боғлиқ бўлиб, уларнинг ўртача қийматлари, сувга тўйинган қумлар учун—150-20 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 ҳ. иборат.

Тиргович деворларни ва пойдеворларни лойиҳалашда 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.

$$q_{ac} = [1 + K_c \cdot \operatorname{tg} \cdot (45^\circ + \varphi_{\frac{1}{2}})] \cdot \sigma_a \quad (7.1)$$

$$q_{pc} = [1 - K_c \cdot \operatorname{tg} \cdot (45^\circ - \varphi_{\frac{1}{2}})] \cdot \sigma_p \quad (7.2)$$

бунда K_c - сейсмиклик коэффициенти ер қимирлаш 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 t_h кучланиш ҳосил бўлади, буларни қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_h &= \pm \frac{1}{2\pi} \cdot K_c \cdot \gamma_s \cdot C_p \cdot T_0 \\ \tau_h &= \pm \frac{1}{2\pi} \cdot K_c \cdot \gamma_c \cdot C_s \cdot T_0 \end{aligned} \right\} \quad (7.3)$$

бунда γ_s - грунтнинг солиштирма оғирлиги;

C_p, C_s - бўйлама ва кўндаланг тарқалиш тезлиги;

T_0 - ер тебранишларининг энг кўп бўлгандаги тебраниш даври.

Бундан ташқари сейсмик кучни ҳам ҳисобга олинади:

$$S_{ik} = Q_k \cdot m_i \cdot k_c \cdot \beta_i^0 \cdot \eta_{ik} \quad (7.4)$$

бунда Q_k - k нуқтага қўйилган юкнинг қиймати;

m_i - 1 дан 1,5 гача ўзгарадиган ва иморатнинг

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 заминининг зилзилага мустаҳкамлигини аниқлашда, тўлқинлар таъсири натижасида ҳосил бўлувчи сейсмик тебранишнинг юқори қиймати ($\alpha_{\max}$) 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 масштаби 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 теграда учрайдиган грунтларнинг зилзила балини аниқлашда С.В.Медведев таклиф этган қуйидаги ифодадан фойдаланилади:

$$k = 1,67 [\lg(U_{\text{н}} \cdot \rho_{\text{н}}) - \lg(U_{\text{з}} \cdot \rho_{\text{к}})] \quad (7.5)$$

бунда k - ҳисоблаш балининг мезон грунтга нисбатан ортиқ ёки камлиги;

$U_{\text{н}}, U_{\text{з}}$ - кузатув олиб борилаётган ва мезон грунтларда зилзила тўлқинларининг тарқалиш тезлиги;

$\rho_{\text{н}}, \rho_{\text{з}}$ - кузатув олиб борилаётган ва мезон грунтлар заррачаларининг зичлиги.

7.3 «Зилзилабардош заминлар» усули

Кейинги вақтда кучли зилзилалар юз берадиган жойларда қўплаб 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 тегра учун ўрнатилган баллдан ортиқ ёки камлиги сейсмик мустаҳкамлик коэффиценти орқали ифодаланади:

$$k_m = \frac{\alpha_m}{\alpha_c}, \quad (7.6)$$

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:

$$\alpha_m = \frac{2\pi \cdot g \cdot (\sigma \cdot \operatorname{tg} \varphi_w + c_v)}{\gamma_w \cdot T \cdot U_m} \quad (7.6)$$

бунда: g - жисмнинг эркин тушиш тезланиши;

σ - 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 ахтаришда 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 қумлар, пластик ҳолатдаги лойлар, соғ тупроқли грунтлар зилзила жиҳатидан ноқулай деб ҳисобланадилар.

7.4 Зилзила таъсирида грунтларнинг мустаҳкамлик кўрсаткичларини ўзгариши

Зилзила юз берган вақтда грунт қатламлари бўйлаб турлича бўйлама, кўнгаланг 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 табияти етарлича ўрганилмагандадир.

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

Турли грунтлар устида олиб борилган кўплаб текширувлар натижасидан шу нарса келиб чиқадики, намланган ва ўта намланган грунтларнинг силжишга қарши мустаҳкамлигини 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 тортишиш кучига боғлиқдир.

7.5 Заминларнинг зилзилабардошлигини оширишга қаратилган тадбирлар

Заминларни зилзила 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 зилзила бардошлигини оширишга (иншоотдан узатялаётган тик йўналган кучланишларни ва пойдевор чуқурлигини ошириш йўли билан) қаратилган.

Грунтларнинг мустаҳкамлик кўрсаткичларини ошириш тадбирлари.

Грунтнинг мустаҳкамлик кўрсаткичлари ϕ , C ни ошириш бевосита мувоозанат тезланиши a_n нинг ва замин мустаҳкамлик коэффициенти k_n ни оширади [6]:

$$k_n = \frac{\alpha_n}{\alpha_c},$$

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

α_n — мувозанат тезланиши.

Бу мақсадда қуйидаги тадбирлар амалга оширилади:

- 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 лойихаси 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 қарши мустаҳкамлигини ҳам оширади.

Иншоот атрофини қўшимча юклаш мақсадида, кўпинча шу иншоотнинг атрофига жойлаштириладиган 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 усуллар пойдевор чуқурлигини ошириш ёки қозикли пойдевор қўллаш ва ҳ. кириди.

Чуқур жойлашган пойдеворлар ҳар қандай иншоот учун, sanoat 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 қозиқлар 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 бoб. ТЕБРАНМА ХАРАКАТЛАНУВЧИ МАШИНА ВА УСКУНАЛАР ПОЙДЕВОРЛАРИ

8.1. Машина ва ускуналар заминининг тебраниши

Динамик кучлар пойдевор орқали заминга узатилади. Натижада машина пойдевор билан биргаликда тебранма ҳаракат қилади. Тебранишнинг сўниши грунтнинг турига боғлиқ бўлади. Қуруқ грунтларда сўиш жуда тез бўлади. Сув билан тўйинган грунтларда секин сўнади. Ҳозирги замонда динамик таъсирни камайтиргичлар ишлаб чиқариш, майдонни қуритиш ва устун қозиқли пойдеворлар қўллаш ҳам яхши натижалар беради. Барча тарбирлар ҚМҚ 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 табий ҳолатига, қатлам қалинлиги ва бошқаларга боғлиқ. Масалан, қуруқ грунтлардаги тебраниш тез сўнади. Аксинча сувга тўйинган лойли грунтларда эса тебранишнинг сўниши узоқроқ давом этиб, чуқурроқ масофага тарқалиши кузатилади.

Кўплаб машина ва ускуналардан тарқалувчи тебранишлар, асосан кичик амплитудада 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 зуриқишини ортишига сабаб бўлади. Бу эса нохушликларин келтириб чиқаради. Машина ва ускуналар пойдеворларини бетондан ёки қуйма темир-бетондан ва йиғма қуйма (аралаш) айрим ҳолларда йиғма қилиб ҳам лойиҳаланади.

Йиғма-қуйма 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 таъсирига ишлайдиган машиналар ости пойдеворларнинг қурилмалари иккита асосий турга бўлинади ва ром шаклидаги. Қозикли пойдеворлар қуйидаги ҳолатларда қўлланилади:

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

в) майдоннинг кичиклиги пойдеворларни табиий заминга жойлаштириш имконияти бўлмаса.

8.3 Машина ва ускуналар ости пойдеворларини лойиҳалаш ва ҳисоблаш.

Динамик юк таъсиридаги машина ва ускуналар пойдеворларини лойиҳалашнинг топшириғида қуйидагилар бўлиши керак:

-машинанинг техник характеристикалари, қуввати, умумий оғирлиги, ҳаракатланувчи қисмининг оғирлиги, зарбининг тезлиги;

-статик юк қўйиладиган жой, ҳамда амплитуда частота динамик юкнинг катталиги ва йўналиши ва шу билан бирга пойдевор маҳкамландиган болтларнинг ҳисобнй 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 инженер-геологик шароитлари тўғрисида маълумотлар;

-пойдеворни ер ости сувларининг агрессив таъсиридан ҳимоя қилиш талаблари, мойлаш материаллари, ҳарорат ва бошқалар;

-динамик юк таъсиридаги пойдеворлар ҚМҚ 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 турар-жой биноларини таъмирлаш масаласи қўрилганда ёки фойдаланишда бўлган бинолар остидан ер ости иншоотларини утказиш вақтида, улар яқинида янги бино барпо этишда, шунингдек иншоот заминида бетухтов чуқишлар юз берган вақтда пойдеворнинг мустаҳкамлигини ва унинг юк кутариш 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:

- 3) Заминга узатилувчи босим қийматини камайтириш;
- 2) Пойдевор ашёсини мустаҳкамлаш;
- 3) Замин грунтларининг мустаҳкамлик кўрсаткичларини ошириш.

Заминга узатилувчи босимни камайтириш.

Замин ва пойдеворлар фанининг асосчиларидан бири К.Терцаги йигирманчи йиллар бошидаёқ «Агар имконият яратилса, ҳар қандай грунт шаронтида гарчи у ниҳоятда буш 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 пойдеворни чуқурлигини 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 бинонинг ўлчамлари билан белгиланади.

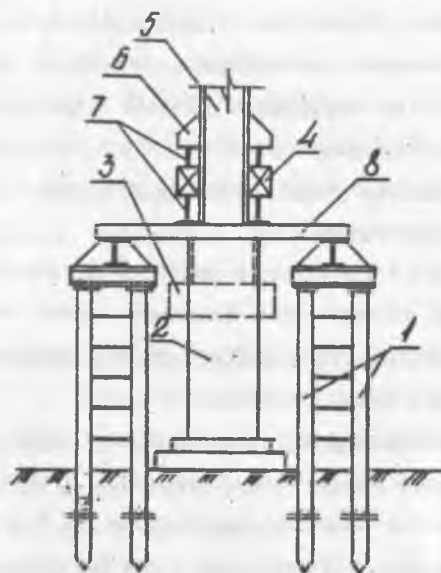
Пойдевор таг юзасини кенгайтиришни амалда икки усул ёрдамида бажариш мумкин: биринчиси, грунтни қўшимча босим таъсирсиз пойдевор таг юзасини кенгайтириш; иккинчиси эса қўшимча босим таъсирида таг юзани кенгайтириш. Иккала ҳолда ҳам юзасининг умумий майдони ортади. Фойдаланишда бўлган бино пойдеворининг чуқурлигини ошириш анча мураккаб эҳтиёт чоралари куришни талаб этади, акс ҳолда бино зарарланиши 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 (9.1-расм).

Саёз пойдеворларнинг чуқурлигини ошириш мақсадида уларни қозиқларга ўтқазиш амалда кенг қўлланилади. 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 темир-бетон қозиқлар босиб киритилади.

Грунтларни мустаҳкамлаш усули асосан грунтни сунъий қотириб, юк кўтариш қобилиятини ошириш. Амалиётда силикатлаш, электр-силикатлаш, иссиқлик таъсирида (термик усул) қотириш, қумли ёстиқлар 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 қозиқларга осиб қўйиш чизмаси:
 1 – қозиқ; 2 – янги пойдевор; 3 – эски пойдевор;
 4 – домкратлар; 5 – устун; 6 – қобирғалар;
 7 – тўсин; 8 – тақсимловчи тўсин.

Бетон ва темир-бетон 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.

9.3. Фойдаланилаётган иншоот ёнида пойдевор ўрнатиш

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

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

Буларнинг энг кўп такрорланиб турадигани шпунтнинг хандақ 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 деформациyasi билан боғлиқдир.

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

Аввалдан мавжуд бўлган бино, ер ости коммуникациялари ва бошқа қурилмалар чуқиш 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 чуқишни бартараф этиш анча мураккаб масаладир.

Чуқиш воронкасини ўлчамларини қушни пойдевор таъсири усули билан аниқлаш мумкин. Бундай усул сифатида сиқилувчи қатламни чеклаш усулидир.

Қушни пойдевор таъсирини мутлақ йўқотиш учун уни шпунт ёрдамда 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 тишли бўлиши керак.

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	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6
Грунт устидаги тўсинли	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6
Иссиқ қилинган цоколь устидаги ораёпма бўйича	1,0	1,0	0,9	0,8	0,7
Ертўла ёки техник ертўла	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4

Изоҳлар:

1. 1-жадвалда келтирилган коэффициент k_h нинг қийматлари деворнинг ташқи ёни билан пойдевор четигача масофа $a < 0,5$ м бўлган пойдеворларга тегишли; агар $a \geq 1,5$ м бўлса, коэффициент k_h нинг қиймати 0,1 га ортади, лекин $k_h = 1$ қийматидан катта бўлмайди; оралиқ ўлчам a да коэффициент k_h нинг қиймати интерполяция бўйича аниқланади.

2. Ташқи пойдеворларга ёндош хоналарга ертўлалар ва техник ертўлалар, улар бўлмаган ҳолда биринчи қаватдаги хоналар кирази.

3. Ҳаво температурасининг оралиқ қийматларида коэффициент k_h 1-жадвалда кўрсатилган энг яқин кичик қийматгача яхлитланади.

Пойдевор товони остидаги грунтлар	Ер ости сувларининг сатҳи жойлашган чуқурликка қараб пойдеворларни чуқурлиги, d_w , м,	
	$d_w \leq d_f + 2$	$d_w > d_f + 2$
Қоятошли, қум тўлган йирик булак-ли, шағалли қум йирик ва ўртача йирик қум	d_f	d_f га боғлиқ эмас
Майда ва чангсимон қум	камида d_f	шунинг ўзи
Оқувчанлик кўрсаткичи $I_L < 0$ қум	шунинг ўзи	шунинг ўзи
Шунинг ўзи, $I_L \geq 0$ да қумоқ, лойлар, шунингдек чангсимон лой тўлган йирик булакли грунт ёки тўлдиргичнинг	- II -	$\geq d_f$
оқувчанлик чегараси $I_L \geq 0,25$ бўлганда	- II -	шунинг ўзи
шунинг ўзи, $I_L < 0,25$	- II -	$\geq 0,5 d_f$
Изоҳлар:		
1. Пойдеворларни жойлаштириш чуқурлиги музлаш ҳисобий чуқурлиги d_f га боғлиқ бўлмаган ҳолларда ушбу жадвалда кўрсатилган тегишли грунтлар камида музлаш ҳисобий чуқурлиги d_w гача чуқурликда ётиши лозим.		
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.		

Ички ишқаланиш коэффициенти, Φ , град	Коэффициентлар			Ички ишқаланиш бурчаги, Φ , град	Коэффициентлар		
	M_r	M_q	M_c		M_r	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							
	Дума- лоқ	томонларни нисбати $\eta = \ell/b$ ли тўғри тўртбурчак						тасма- симон $\eta \geq 10$
		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. юзали мунтазам купбурчаклик 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.

1-жадвал

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)

2-жадвал

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:		
кам намланган	400 (4)	300 (3)
нам ва сувга тўйинган	300 (3)	200 (2,0)
Чангсимон:		
кам намланган	300 (3)	250 (3)
нам	200 (2)	150 (1,5)
сувга тўйинган	150 (1,5)	100 (1)

3-жадвал

Чангсимон-лойли (ўта чўкмайдиган) грунтларнинг
ҳисобий қаршилиги R_0

Чангсимон-лойли грунтлар	Говаклик коэффициенти e	R_0 нинг қиймати, кПа (кгк/см ²) грунт оқувчанлик кўрсаткичида	
		$I_L=0$	$I_L=1$
Қумлоқ тупроқлар	0,5	300 (3)	300 (3)
	0,7	250 (2,5)	200 (2)
Қумоқ тупроқлар	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)

4-жадвал

Ўта чўкадиган грунтларнинг ҳисобий қаршилиги R_0

Грунтлар	R_0 , кПа (кг/см ²), қуйидаги грунтлар учун			
	қуруқ ҳолатдаги табиий грунт зичлиги, ρ_d т/м ³		қуруқ ҳолатдаги табиий грунт зичлиги, ρ_d т/м ³	
	1,35	1,55	1,60	1,70
Қумлоқ тупроқлар	300 (3)	350 (3,5)	200 (2)	250 (2,5)
	150 (1,5)	180 (1,8)		
Қумоқ тупроқлар	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.				

Тўқма грунтларнинг ҳисобий қаршилиги R_0

Грунтлар тавсифи	$R_0, \text{кПа (кг/см}^2\text{)}$			
	Йирик, ўртача ва майда қумлар, шлаклар ва х., намлик даражаси		Чангсимон қумлоқ, қумоқ, лой, кул ва х., намлик даражаси	
	$S_r \leq 0,5$	$S_r \geq 0,8$	$S_r \leq 0,5$	$S_r \geq 0,8$
Бир метрда режалаб зичлаб кутарилган тўқмалар	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 $I_{\text{ом}} \leq 0,1$ бўлган тўқма грунтларга тегишли.				
2. Ҳам яхши ўрнашмаган грунт ва ишлаб чиқариш чиқиндилари учун R_0 қийматлари 0,8 коэффициент билан қабул қилинади.				

(тавсия қилинувчи)

Заминнинг чегаравий деформацияланиши

Иншоотлар	Заминнинг чегаравий деформацияланиши		
	Чўкишларнинг нисбий фарқи, ($\Delta s/L$),	Қийша-йиши I_s	Уртача чўкиш (қавс ичида энг катта s_{max}), см
1. Тўлиқ қарқасли (синчли) бир қаватли ва кўп қаватли ишлаб чиқариш ва фуқаро бинолари:			
темирбетон	0,002	-	(8)
пўлат	0,004	-	(12)
2. Конструкцияларда нотекис чўкишлардан зуриқиш вужудга келмайдиган бинолар ва иншоотлар	0,006	-	(15)
3. Кўтарувчи деворлари қўйидагилардан бўлган кўп қаватли кераксиз бинолар:			
йирик панеллар	0,0016	0,005	10
арматурасиз йирик блок ёки ғиштин	0,0020	0,005	10
шунинг ўзи, арматурали, темирбетон белбоғли	0,0024	0,005	15
4. Темирбетон конструкцияларидан қилинган элеватор иншоотлар:			
битта пойдевор плитали, монолит (яхлит) конструкцияни иш биноси ва силос корпуси	-	0,003	40
шунинг ўзи, йиғма конструкцияли алоҳида турган монолит конструкцияга силос корпуси	-	0,003	30
шунинг ўзи, йиғма конструкцияли алоҳида турган иш биноси	-	0,004	40
алоҳида турган иш биноси	-	0,004	30
5. Мўрилар, баландлиги Н, м:	-	0,004	25
Н ≤ 100	-		
100 < Н ≤ 200	-	0,005	40
200 < Н ≤ 300	-	1/(2Н)	30
Н > 300	-	1/(2Н)	20
6. Баландлиги 100 м гача бўлган бикр иншоотлар, 4 ва 5-бандда кўрсатилганлардан ташқари	-	1/(2Н)	10
7. Антеннали алоқа иншоотлари:			
минораларнинг таналари, ерга уланган	-	0,002	20
шунинг ўзи, электр изоляцияланган радио минораси	-	0,001	10
киска тўлкинли радио минораси	0,002	-	-
минора (алоҳида блоклар)	0,0025	-	-
	0,001	-	-

Иншоотлар	Заминнинг чегаравий деформацияланиши		
	Чўкишлар- нинг нисбий фарқи, ($\Delta s/L$) _н	Қийша- йиши I_u	Ўртача чўкиш $\bar{s}$ (қавс ичида энг катта $s_{\max, u}$), см
8. Ҳаво электр узатиш линияларининг таянчлари: тўғри оралиқ таянчлар анкерли, анкерли-бурчак, оралиқ- бурчак, охирги, очиқ тақсимлаш қурилмаларининг портлари махсус ўтиш таянчлари	0,003 0,025 0,002	0,003 0,0025 0,002	-

Изоҳлар:

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 го-ризонтал юқламалар 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) қи-линган бўлса, энг катта ва ўртача чўкишларнинг чегаравий қийматларини 20% оширишга рухсат берилади.

4. Шишувчи грунтлардан иборат замин кўтарилишининг чегаравий қийматларининг қуйидагича 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.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Грунтнинг меъёрий ва ҳисобий музлаш чуқурлиги деб нимага айтилади?
2. Пойдевор чуқурлигига таъсир этадиган омилларни айтиб беринг.
3. Пойдеворларнинг турларни айтиб беринг.
4. Табiiй 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 холларда тасмасимон пойдеворларда чуқиш 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 ёстиқ (подушка) қўлланилади?
17. Қандай холларда қумли ёстиқча қўллаш тавсия этилмайди?
18. Қозикли пойдеворларни лойиҳаларини аниқлашда қозиклар орасидаги кичик масофа қандай аниқланади?

19. Осма қозикнинг юк кутариш қобилияти нималарга боғлиқ ва қандай аниқланади?

20. Устун қозикнинг юк кутариш қобилияти қандай аниқланади?

21. Ростверк нима, унинг вазифасини айтиб беринг.

22. Лёсс грунтларда нисбий ўта чуқир нима?

23. Қандай ҳолларда ўта чуқувчан 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 темир-бетон қобиклар нима ва қандай ҳолларда қўлланилади? Грунтга қандай киритилади?

28. Кессонлар нима, қандай ҳолларда қўлланилади?

29. Кессон пойдевор барпо этиш жараёнини айтиб беринг (чишиб 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. Темир-бетон қоплама ва кучайтиришни лойихалашнинг ўзига хос хусусиятларини айтиб беринг?

АДАБИЁТЛАР

1. Берлинов М.В., Ягулов Б.А. Примеры расчета оснований и фундаментов - М.: 1986г. - 173 стр.
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 стр.
3. Далматов Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты. Л.: Стройиздат, 1988 г. - 415 стр.
4. Далматов Б.И., Мораерескум Н.Н., Науменко В.Г. Проектирование фундаментов зданий и промышленных сооружений. М.: Высш.шкл., 1986 г. - 239 стр.
5. М.Мирзаахмедов - Замин ва пойдеворлар ҳисоби. Ўқув қўлланма, ТошПИ. Тошкент, 1991й. - 84 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. Ухов С.Б. и др. Механика грунтов, основания и фундаменты. М., Изд-во АСБ, 1994 г. - 524 с.
8. Швецов Г.И. Инженерная геология, механика грунтов, основания и фундаменты. М., Высш. шк. 1997 г. - 296 стр.
9. ҚМҚ 2.02.01-98 - Бино ва иншоотлар заминлари. Ўзб.Рес.Дав. архитектурурилиш қўмитаси, Тошкент, 1999 й. - 144 бет.
10. ҚМҚ 2.02.03-98 - Қозиқли пойдеворлар. Ўзб.Рес.Давархитект-қурилиш қўмитаси, Тошкент, 1999 й. - 134 бет.
11. ҚМҚ 3.02.01-97 - Тупроқ иншоотлар, замин ва пойдеворлар. 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 Юklar ва таъсирлар. Ўзб. Рес.Давархитект-
қурилиш қўмитаси, Тошкент, 1996 й. - 126 бет.

14. ҚМҚ 2.03.01-96 Бетон ва темир-бетон конструкциялари. Ўзб.
Рес.Давархитектқурилиш қўмитаси, Тошкент, 1996 й.

№ 362 буюртма. Ротопринт усулида босилди. Формати 60×84/16. Жами 50 нусха. 6,75 б.л. Ўзбекистон матбуот ва ахборот агентлигининг Тошкент китоб-журнал фабрикасида чоп этилди. Тошкент, Юнусобод даҳаси, Муродов кўчаси, 1-уй.

КАЙЛИП УЧУН